SICUREZZA COMPAGNIA RIUNITE S.p.A.

Manuale d'uso

Trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG e sensori di rivelazione gas ST Versione ATEX Ex nR nC

Revisione. 13/06/12

Trasmettitori con segnale di uscita in mV e 4-20mA
per sensori catalitici, elettrochimici a conducibilità termica ed IR
della serie ST

SICOR S.p.A. Sede Comm. Amm.: Via Pisacane N° 23/A –
20016 Pero (MI) Italia Tel. +39-023539041 - Fax +39-023539060
http://www.sicor-sureco.it - e-mail: info@sicor-sureco.it

INDICE

1. INTRODUZIONE 4
1.1. Pittogrammi utilizzati nel manuale 4
1.2. Indicazioni di sicurezza generali per i trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG 4
1.3. Principali riferimenti normativi richiamati nel manuale 5
1.4. Caratteristiche generali 6
1.5. Scopo di utilizzo. 7
1.6. Marcatura prodotto 7
1.7. Caratteristiche tecniche del trasmettitore TX23W-STG 11
1.8. Caratteristiche tecniche del trasmettitore TX23W-ANG 12
2. INSTALLAZIONE 12
2.1. Installazione idonea alla marcatura del trasmettitore in Zone classificate 12
2.2. Installazione idonea in ambienti sotto e sovraossigenati. 12
2.3. Scelta dell'idoneo modello di trasmettitore per le condizioni ambientali 13
2.4. Modalità di utilizzo previste dei trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG 13
2.5. Considerazioni generali per il posizionamento di un rilevatore di gas 14
2.5.1. Posizionamento di rilevatori di gas esplosivi 15
2.5.2. Posizionamento di rilevatori di gas tossici 16
2.5.3. Posizionamento di rilevatori di gas asfissianti ed ossigeno 16
2.5.4. Linee guida generiche per il posizionamento dei sensori ed accessori 17
2.6. Installazione meccanica dei trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG 17
2.6.1. Installazione in tubo conduit 18
2.6.2. Installazione con cavo armato 19
2.7. Dimensioni meccaniche d'ingombro 19
2.7.1. Installazione di accessori per la calibrazione remota. 20
2.7.2. Installazione accessori per la protezione da eventi atmosferici e di concentrazione gas. 21
2.7.3. Accessori per installazione in condotte. 22
2.7.4. Installazione elettrica 22
2.7.5. Tipo di conduttore elettrico e massime distanze 23
2.7.6. Descrizione e connessione elettrica Trasmettitori TX23W-STG 24
2.7.7. Descrizione e connessione elettrica Trasmettitori TX23W-ANG 25
2.7.8. Esempio d'impianti con i trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG 26
2.8. Installazione di sensori nei trasmettitori. 26
2.8.1. Installazione/sostituzione di un sensore ST. 26
2.9. Elenco sensori ST utilizzabili con i trasmettitori TX23W-STG 27
2.10. Regolazione della tensione di lavoro dei sensori ST. 27
2.11. Elenco sensori ST utilizzabili con i trasmettitori TX23W-ANG. 28

2.12. Installazione/sostituzione di un sensore ST. **29**
3. UTILIZZO DEI TRASMETTITORI TX23W-STG e TX23W-ANG. **31**
3.1. Range di misura dei trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG. **31**
3.2. Accensione e spegnimento trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG. **32**
3.3. Funzionamento del circuito Anti Drift del trasmettitore TX23W-ANG. **32**
3.4. Simulazioni sul segnale 4-20mA con il trasmettitore TX23W-ANG **32**
3.4.1. Simulazioni segnale di guasto. **32**
3.4.2. Simulazioni segnale 4mA. **32**
3.4.3. Simulazioni segnale 20mA. **32**
3.4.4. Simulazioni segnale sovra scala. **32**
3.5. Calibrazione di zero e span del trasmettitore TX23W-ANG. **33**
3.6. Diagnostica dei trasmettitori **33**
3.6.1. Diagnostica del trasmettitore TX23W-STG. **33**
3.6.1.1. TX23W-STG Diagnostica sensore guasto. **33**
3.6.1.2. TX23W-STG Diagnostica inversione di polarità. **33**
3.6.2. Diagnostica del trasmettitore TX23W-ANG. **33**
3.6.2.1. Diagnostica alimentazione fuori dai range operativi. **33**
3.6.2.2. Diagnostica corrente del sensore CAT,CT o IR o fuori dai range operativi. **33**
3.6.2.3. Diagnostica segnale sottozero **33**
3.6.2.4. Diagnostica superamento della scala di misura **33**
4. FUNZIONAMENTO TARATURA E VERIFICHE PERIODICHE SENSORI **33**
4.1. Principio di funzionamento dei sensori elettrochimici **33**
4.2. Principio di funzionamento dei sensori catalitici. **35**
4.3. Principio di funzionamento dei sensori a conducibilità termica. **35**
4.4. Principio di funzionamento dei sensori IR. **36**
4.5. Avviamento del sistema di rilevazione gas accoppiato a TX23W-STG o TX23W-ANG. **36**
4.6. Degradamento del sistema di rivelazione gas **37**
4.7. Calibrazione di default. **38**
4.8. Bump test **39**
4.9. Scelta del tipo di miscela equivalente **39**
4.9.1. Calcolo della risposta dei sensori a varie concentrazioni di gas **39**
4.9.2. Risposta dei sensori elettrochimici a diversi gas. **41**
4.9.3. Risposta dei sensori elettrochimici per ossigeno. **43**
4.9.4. Sensori catalitici: Determinazione del valore letto con miscela e concentrazione diversa. **46**
4.9.5. Tabella L.I.E., densità e Fattore k dei principali gas esplosivi **48**
4.9.6. Linearità di risposta dei sensori catalitici **50**
4.9.7. Risposta a vari gas nei sensori a conducibilità termica **51**
4.9.8. Risposta a vari gas nei sensori a raggi infrarossi **51**

4.10. Considerazioni principali per la calibrazione dei sensori 53
4.10.1. Calibrazione di zero di gas esplosivi, tossici o asfissianti per TX23W-STG 53
4.10.2. Calibrazione di span per TX23W-STG e TX23W-ANG 53
4.10.3. Bump Test 54
5. MANUTENZIONI DELLA CUSTODIA DEL TRASMETTITORE 54
6. TRASPORTO 55
7. SMALTIMENTO 55
8. TROUBLESHOOTING 55
9. RICAMBI ED ACCESSORI 56
10. RIPARAZIONI E GARANZIA 56
10.1. Riferimenti del produttore per la richiesta di riparazione 56
10.2. Comunicazioni necessarie per il trasferimento del prodotto da riparare 57
10.3. Competenze dell'esecuzione di manutenzioni e/o riparazione del prodotto. 57
11. Caratteristiche principali sensori applicabili 57
11.1. Sensori elettrochimici (solo con TX23W-ANG) 57
11.2. Indicazioni poste sulle etichette dei sensori 63
12. APPENDICE A Esempio del modulo di calibrazione 64

1. INTRODUZIONE

1.1. Pittogrammi utilizzati nel manuale

	INFORMAZIONE IMPORTANTE. **Richiama l'attenzione ad importanti informazioni, procedure, o condizioni da rispettare.**
	AVVERTENZA ! **La direttiva europea 2002/96/EC richiede che le apparecchiature contrassegnate con questo simbolo sul prodotto e/o sull'imballaggio non siano smaltite insieme ai rifiuti urbani non differenziati. Il simbolo indica che questo prodotto <u>non deve essere smaltito</u> insieme ai normali rifiuti domestici. Seguire attentamente le indicazioni riportate in questo manuale per la dismissione ed il riciclaggio dei materiali di cui è composto il prodotto al fine di salvaguardare l'ambiente.**
	ATTENZIONE ! **Non seguire attentamente le indicazioni evidenziate con questo pittogramma può costituire pericolo per l'integrità dell'apparecchiatura e/o il processo**
	PERICOLO ! **Non seguire attentamente le indicazioni evidenziate con questo pittogramma può costituire un pericolo per persone o cose (fino a gravi lesioni o la morte)**

1.2. Indicazioni di sicurezza generali per i trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG

	Attenzione! **Questo apparecchio è adatto ad essere installato in ambiente potenzialmente esplosivo, ma NON DEVE ESSERE CONSIDERATO parte di un sistema di sicurezza.**
	Attenzione! Pericolo d'esplosione. **Leggere attentamente questo manuale e chiedere eventualmente delucidazioni al fabbricante in caso di dubbi ed incomprensione prima di procedere all'installazione del trasmettitore in un'area pericolosa.**
	Attenzione! Pericolo d'esplosione. **La custodia ed i componenti del trasmettitore non vanno assolutamente forati, verniciati, o manomessi in alcun modo. L'unica installazione e manutenzione prevista è quella indicata nel seguente manuale.**
	Attenzione! Pericolo d'esplosione. **Il trasmettitore TX23W-STG deve essere installato secondo la norma EN 60079-14 e EN61241-14 solo da personale opportunamente qualificato. Seguire le prescrizioni fornite nell'appendice A della EN1127-1**
	Attenzione! Pericolo d'esplosione. **La custodia deve essere sempre collegata a terra.**
	Attenzione! Pericolo d'esplosione. **Evitare la formazione e l'accumulo di polveri sulla superficie della custodia**
	Attenzione! Pericolo d'esplosione. **Le entrate di cavo devono avere una grado di protezione minimo IP66 ed il numero di filetti in presa deve essere maggiore di 5 con lunghezza minima 8mm.**

	Attenzione! Pericolo d'esplosione. **Il trasmettitore TX23W-STG ed il relativo impianto di installazione deve essere mantenuto secondo la EN 60079-17 e la EN 61241-17 solo da personale opportunamente qualificato.**
	Attenzione! Pericolo d'esplosione. **La ghiera o la cella fluente ed il coperchio della custodia non devono essere rimosse dal trasmettitore in presenza di una atmosfera potenzialmente esplosiva.**
	Attenzione! Pericolo d'esplosione. **La tenuta del sensore al nipplo garantisce la protezione nR contro l'immissione di gas esplosivi nel circuito di contatto del sensore: controllare l'oring del sensore e la valvola di polarizzazione presente all'interno del nipplo all'inserimento di un nuovo sensore. Verificare sempre che l'inserimento di un nuovo sensore nel nipplo avvenga lentamente rilasciando aria dall'apposito foro di sfogo. Controllare che alla rimozione del sensore sia offerta un minimo di resistenza all'estrazione.**
	Attenzione! Pericolo d'esplosione. **La guarnizione o-ring posta sul coperchio della custodia non deve essere mai rimossa. Se durante una verifica d'ispezione risultasse danneggiata o screpolata, deve essere sostituita con una nuova.**
	La custodia non va assolutamente installata nelle immediate vicinanze di fonti di calore (per esempio forni di fusione) fonti irradianti elevati campi elettromagnetici (per esempio saldatrici laser), punti ad elevata umidità, zone emananti vapore acqueo. In tali situazioni possono sussistere falsi allarmi o segnalazioni errate dello strumento, inoltre viene drasticamente ridotto il tempo di vita media del sensore. In genere lo spostamento della scatola di qualche metro risolve ogni problema.
	I trasmettitori con sensori catalitici per la rilevazione di gas potenzialmente esplosivi devono essere installati con il sensore rivolto verso il basso. Porre i trasmettitori lontani da fonti di calore (controllare i range di temperatura operativi del sensore nell'apposita etichetta adesiva)
	I limiti della temperatura di funzionamento del sensore declassano i limiti operativi dell'intero trasmettitore: valutare attentamente il parametro prima della scelta di un uno specifico sensore in funzione dell'applicazione prevista (Vedi paragrafo 1.6).

1.3. Principali riferimenti normativi richiamati nel manuale

CEI EN 61010: 2010 Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio Parte 1: Prescrizioni generali
EN 60079-0: 2009 : Explosive atmospheres. Equipment. General requirements
EN 60079-1: 2007 : Explosive atmospheres. Equipment protection by flameproof enclosures "d"
EN 60079-15:2009-03: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres Part 15: Construction, test and marking of type of protection, "n" electrical apparatus
EN 61241-1: 2004: Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust - Part 1: Protection by enclosures "tD"
EN 60079-14: 2009 Explosive atmospheres - Part 14: Electrical installations design, selection and erection
EN 61241-14: 2004 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust. Part 14: Selection and installation
EN 60079-17: 2007 Explosive atmospheres - Part 17: Electrical installations inspection and maintenance
EN 61241-17: 2004 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust. Part 17: Selection and installation Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust Inspection and maintenance of electrical installations in hazardous areas (other than mines)
IEC 60079-19: 2010 Explosive atmospheres - Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation
EN 1127-1: 2007 Explosive atmospheres explosive prevention and protection basic concepts and methodology

EN 60079-10-1:2009 Explosive atmospheres. Classification of areas. Explosive gas atmospheres
CEI EN 61241-10:2004 Classificazione delle aree dove sono o possono essere presenti polveri combustibili
CEI EN 60529:2007 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
UNI 7683 : Tubi e raccordi filettati, portacavi, per impianti elettrici antideflagranti a prova di esplosione (AD-PE). Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato, zincati
UNI 7684: Tubi e raccordi filettati, portacavi, per impianti elettrici antideflagranti a prova di esplosione (AD-PE). Manicotti di acciaio non legato, zincati o cadmiati.
UNI 7685: Tubi e raccordi filettati, portacavi, per impianti elettrici antideflagranti a prova di esplosione (AD-PE) . Manicotti di ghisa, zincati
UNI EN ISO 10807:2001 Tubazioni - Tubazioni metalliche flessibili ondulate destinate alla protezione di cavi elettrici nelle atmosfere esplosive
IEC 60332-1 Test on Electric Cables Under Fire Conditions Part 1: Test on a Single Vertical Insulated Wire and Cable
CEI EN 50265-1 Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di non propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato.

1.4. Caratteristiche generali

Al trasmettitore possono essere accoppiati sensori con le seguenti principali tecnologie di misura: combustione catalitica, a conducibilità termica, elettrochimici ed a raggi infrarossi (IR).
In funzione del modello e della specifica calibrazione del sensore è possibile selezionare la rilevazione di gas esplosivi, tossici, asfissianti o ossigeno. Il trasmettitore TX23W-STG richiede una scheda di controllo in grado di fornire una corretta tensione di alimentazione e gestire adeguatamente il segnale ritrasmesso (dell'ordine di grandezza di pochi mV). Il trasmettitore TX23W-ANG richiede una corretta alimentazione in funzione del sensore accoppiato: Il collegamento sarà a 2 fili per i sensori elettrochimici ed a 3 fili per tutti gli altri sensori. Il segnale ritrasmesso segue lo standard 4-20mA è quindi possibile collegare lo strumento a diverse apparecchiature come unità di controllo, PLC, computer.
L'unità di controllo per i trasmettitori STG o il dispositivo in genere connesso ai trasmettitori ANG dovrà essere in grado di convertire il segnale generato dal trasmettitore e di visualizzarlo in una corretta unità ingegneristica tramite un display.
L'unità di controllo dovrà inoltre generare degli allarmi al superamento di due o più soglie impostabili nell'ambito della scala del segnale rilevato e generare una segnalazione di guasto nel caso in cui il segnale del sensore sia assente, inferiore o superiore a degli specifici estremi di misura o non sia più possibile alimentare correttamente il sensore a causa di un corto circuito o di un'interruzione della linea elettrica.
Il trasmettitore è munito di una protezione meccanica adeguata per essere installato in ambienti potenzialmente esplosivi Zona 2 per la presenza di gas, vapori, nebbie e polveri combustibili.
Grazie al particolare circuito di compensazione si ha una buona immunità alle variazioni di temperatura, ed una soddisfacente immunità ai disturbi elettromagnetici dovuta alla bassa impedenza dell'uscita.
Riassumendo l'unità di controllo per i trasmettitori STG deve essere in grado di :

- alimentare i sensori catalitici a corrente costante o meglio a potenza costante
- alimentare i sensori IR a tensione costante.
- generare una specifica diagnostica in caso di guasto della linea di alimentazione del sensore
- generare specifici allarmi al superamento di specifiche soglie impostabili.
- La connessione elettrica tra la scheda di controllo ed il trasmettitore richiede almeno un cavo elettrico schermato di sezione 3 x 0,75mm^2 per brevissime distanze. Con una sezione 3 x 1,5 mm^2 si potrà raggiungere la distanza di oltre 50-60 metri.
- Una volta collegata la scheda al trasmettitore munito di sensore, sarà possibile regolare la corrente, la potenza o la tensione per ottenere la corretta alimentazione richiesta del sensore.

Per i trasmettitori ANG invece è necessaria un'alimentazione da 12 a 24Vcc ed un circuito d'ingresso in grado di convertire il segnale 4-20mA (con una resistenza di carico max di 100ohm). La connessione elettrica tra il dispositivo di controllo ed il trasmettitore richiede almeno un cavo

elettrico schermato di sezione 3 x 0,5mm^2 per brevissime distanze fino a 50mt-60mt. Con una sezione 3 x 1,5 mm^2 si potrà raggiungere la distanza di oltre 1000 metri.

1.5. Scopo di utilizzo.

Lo scopo di utilizzo del trasmettitore è la rilevazione di gas e vapori esplosivi, tossici asfissianti ed ossigeno.

Funzione / Modello	Uscita analogia mV	Uscita analogica 4-20mA
8579023460 TX23W- STG-GK-O-GG	X	
8579023462 TX23W- STG-NPT-O-GG	X	
8579023466 TX23W- STG-NPT-I-GG	X	
8579023480 TX23W- STG-GK-O-FG	X	
8579023482 TX23W- STG-NPT-O-FG	X	
8579023487 TX23W-ANG-GK-O-GG		X
8579023488 TX23W-ANG-NPT-O-GG		X
8579023489 TX23W-ANG-NPT-I-GG		X
8579023493 TX23W-ANG-GK-O-FG		X
8579023494 TX23W-ANG-NPT-O-FG		X

Il sistema accoppiato al trasmettitore sarà in grado di attivare specifici allarmi ottici ed acustici al superamento delle soglie impostate, ma non è in grado di assicurare la riduzione del pericolo nell'area in cui è inserito.

Attenzione!
Valutare opportunamente le caratteristiche funzionali attese dal sistema e quelle offerte dal prodotto prima dell'installazione. Interpellare il servizio commerciale di SICOR per definire la scelta dei componenti dell'impianto se non si è sicuri dell'eventuale selezione.

1.6. Marcatura prodotto

La marcatura è estremamente importante per comprendere il modello del trasmettitore, la funzione prevista, i limiti operativi e soprattutto la protezione offerta dal dispositivo per l'utilizzo in un ambiente con atmosfera potenzialmente esplosiva.
L'etichettatura dei trasmettitori TX23W-STG , TX23W-ANG e quella dei sensori accoppiabili è applicata nelle seguenti posizioni:

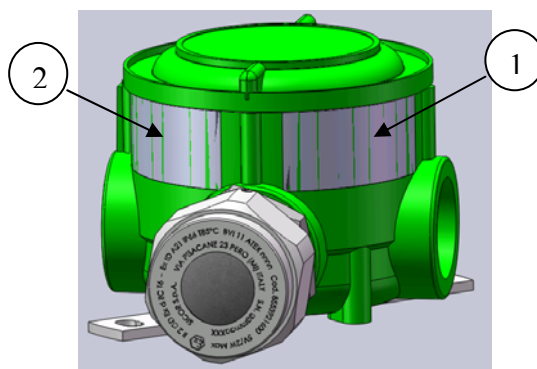
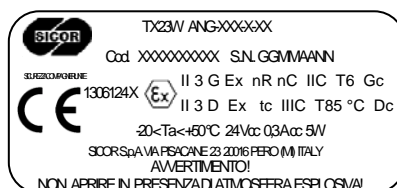
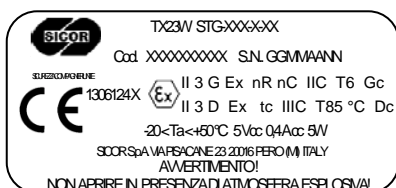



Fig 1.Posizione delle etichettature sulle custodie per il trasmettitore (1) e per il sensore (2)

I trasmettitori TX23W hanno l'etichetta (1) sempre applicata, mentre l'etichetta (2) dovrà essere applicata solo dopo l'inserimento del sensore di riferimento.

1) Etichetta indicante la marcatura del trasmettitore 24 x 50 mm in poliestere argento computer 36/A/80.
2) Etichetta indicante il tipo di sensore installato 24 x 50 mm in poliestere argento computer 36/A/80.

Di seguito la descrizione della etichettatura (1) dei trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG:

Le indicazioni dopo TX23W sono relative al modello, alla dotazione di accessori, ecc.
Il cod. XXXXXXXXXX è il codice a 10 cifre SICOR del trasmettitore finito.
I modelli di trasmettitore ST sono :

Codice	Modello	Descrizione
8579023460	TX23W- ST-GK-O-GG	Trasmettitore STG con ghiera e nipplo 1" Gk in ottone cromato. Ghiera con membrana GORE
8579023462	TX23W- ST-NPT-O-GG	Trasmettitore STG con ghiera e nipplo 1" NPT in ottone cromato Ghiera con membrana GORE
8579023466	TX23W- ST-NPT-I-GG	Trasmettitore STG con ghiera e nipplo 1" NPT Inox AISI 316L Ghiera con membrana GORE
8579023480	TX23W- ST-GK-O-FG	Trasmettitore STG con cella fluente e nipplo 1" Gk in ottone cromato. Cella fluente con membrana GORE
8579023482	TX23W- ST-NPT-O-FG	Trasmettitore STG con cella fluente e nipplo 1" NPT in ottone cromato. Cella fluente con membrana GORE
8579023487	TX23W-ANG-GK-O-GG	Trasmettitore ANG con ghiera e nipplo 1" Gk in ottone cromato. Ghiera con membrana GORE
8579023488	TX23W-ANG-NPT-O-GG	Trasmettitore ANG con ghiera e nipplo 1" NPT in ottone cromato. Ghiera con membrana GORE
8579023489	TX23W-ANG-NPT-I-GG	Trasmettitore ANG con ghiera e nipplo 1" NPT Inox AISI 316L. Ghiera con membrana GORE
8579023493	TX23W-ANG-GK-O-FG	Trasmettitore ANG con cella fluente e nipplo 1" Gk in ottone cromato. Cella fluente con membrana GORE
8579023494	TX23W-ANG-NPT-O-FG	Trasmettitore ANG con cella fluente e nipplo 1" NPT in ottone cromato. Cella fluente con membrana GORE

Il codice parlante della sigla del trasmettitore ha il seguente significato:

TX23W-AAA-BBB-CCC-DDD

AAA = STG trasmettitore per sensori STG senza elettronica a bordo, ANG con trasmettitore 4-20mA analogico a bordo.
BBB = GK Filettatura custodia 1" ; NPT Filettatura imbocchi 1"NPT se la custodia è tipo O, 3/4" NPT se la custodia è di tipo I.
CCC = O custodia in lega d'allumino e nipplo ghiera, in ottone cromato; I = custodia, adattatori nipplo ghiere in acciaio Inox.
DDD = GG ghiera con membrana GORE; FS cella fluente con membrana GORE
Il numero di serie del trasmettitore è composto da: GG = giorno del mese di produzione; MM = mese dell'anno di produzione; AA = anno di produzione; NN = è il numero progressivo della produzione giornaliera dello stesso prodotto.

La marcatura ATEX ha il seguente significato:

Simbolo	Significato
CE 130612 X	La sigla CE attesta la piena conformità alla direttiva 94/9/EC del prodotto. Il numero che segue il marchio CE è il numero del certificato emesso dal produttore Sicor S.p.A.
130612 X	Indica il certificato rilasciato dal produttore Sicor S.p.A. e s'interpreta come il giorno il mese e l'anno di emissione. La X finale specifica la speciale restrizione per l'impiego in presenza di acetato di etile.
Ex	Apparecchio conforme alla direttiva Atex 94/9/CE
II	Gruppo di apparecchi destinati ad essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive, diverse da quelle presenti nelle miniere e nei relativi impianti di superficie
3	La categoria 2 comprende gli apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un livello di protezione normale. Gli apparecchi di questa categoria sono destinati ad ambienti in cui vi è scarsa probabilità che si manifestino atmosfere esplosive dovute a gas, vapori, nebbie o miscele di aria e polveri. I mezzi di protezione relativi agli apparecchi di questa categoria garantiscono il livello di protezione richiesto in condizioni normali.
G	apparecchio adatto ad operare in atmosfere potenzialmente esplosive a causa della presenza di gas, di vapori o di nebbie combustibili.
Ex nC nR	Indica il metodo di protezione combinato di tipo 'n' alle miscele di gas, vapori o nebbie esplosive per la costruzione dell'apparecchiatura. Il metodo di protezione nC consente il contenimento dell'esplosione all'interno di uno specifico involucro, senza consentire una propagazione all'area circostante ed è applicato alla custodia e/o ad alcuni sensori accoppiabili. Il metodo di protezione nR invece, è impiegato per garantire che, dopo l'inserimento del sensore al nipplo del trasmettitore, non si possa accumulare una miscela esplosiva nell'area sottostante il corpo del sensore stesso, in quanto sigillato e posto ad una leggera sovrapressione.
IIC	apparecchio idoneo all'utilizzo con gas del gruppo IIC come Idrogeno e acetilene. Indicando il gruppo IIC si considera idonea l'applicazione del dispositivo anche per i gruppi IIB e IIA
T6	massima temperatura di superficie dell'involucro del prodotto = 85°C
Gc	Livello di protezione offerto dell'apparecchiatura ai gas combustibili. Gc significa livello "normale" di protezione.
D	apparecchio adatto ad operare in atmosfere potenzialmente esplosive a causa della presenza di polveri combustibili
Ex tc	Indica il metodo di protezione alle polveri. Il metodo di protezione Ex tc significa che la protezione alla polvere è fornita dalla costruzione della custodia sia per il grado di penetrazione della polvere che dalla capacità di ridurre la temperatura superficiale per dissipazione del calore.
IIIC	Gruppo di polveri per le quali si garantisce la protezione. Indicando il gruppo IIIC si considera idonea l'applicazione del dispositivo anche per i gruppi IIIB e IIIA
T 85 °C	E' la massima temperatura superficiale della custodia prevista per la protezione alla polvere combustibile.
Dc	Livello di protezione offerto dell'apparecchiatura alla presenza di polveri. Dc significa livello "normale" di protezione
IP66	Indica il grado di contenimento alla penetrazione di polvere ed acqua dell'involucro classificato secondo le norme CEI EN 60529
-20 °C < Ta < +50 °C	E' il range di temperatura per cui è garantito il corretto funzionamento del trasmettitore.
XX Vcc YY Acc ZZ W	Sono i limiti di tensione, corrente e potenza applicabili al trasmettitore per garantire che la temperatura massima dell'involucro dichiarata sia rispettata.

Il significato del grado di protezione ai corpi solidi ed all'acqua **IP XY** è il seguente:

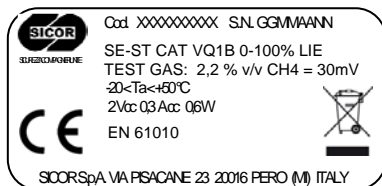
X PROTEZIONE PENETRAZIONE CORPI SOLIDI	
0	Non protetta
1	Protetta contro corpi solidi > 50 mm
2	Protetta contro corpi solidi > 12 mm
3	Protetta contro corpi solidi > 2,5 mm
4	Protetta contro corpi solidi > 1 mm
5	Protetta contro la polvere
6	Totalmente protetta contro la polvere

Y PROTEZIONE PENETRAZIONE DELL'ACQUA	
0	Non protetta
1	Protetta contro la caduta verticale delle gocce d'acqua
2	Protetta contro la caduta di acqua inclinata a 15°
3	Protetta contro l'acqua a spruzzi fino a 60° dalla verticale
4	Protetta contro la presenza di acqua da tutte le direzioni
5	Protetta contro i getti d'acqua da tutte le direzioni
6	Protetta contro i getti d'acqua a pressione
7	Protetta contro l'immersione
8	Protetta contro l'immersione prolungata

Sulla marcature è presente l'indirizzo ed il nome del costruttore, oltre alla seguente indicazione di sicurezza:

AVVERTIMENTO !
Non aprire la custodia o rimuovere la ghiera o la cella fluente in presenza di atmosfera esplosiva!

L'avvertimento di non aprire la custodia, la ghiera o la cella fluente in presenza di atmosfera esplosiva è una precauzione necessaria per evitare che avvenga un innesco al contatto di eventuali componenti caldi nel trasmettitore anche dopo avere rimosso l'alimentazione elettrica
Di seguito la descrizione dell'etichettatura (2) di un sensore applicato ad un trasmettitore TX23W-STG :

SICOR
SICUREZZA COMPAGNERUNIE
Cod. XXXXXXXXXX S.N. GGMMAANN
SE-ST CAT VQ1B 0-100% LIE
TEST GAS: 2,2 % v/v CH4 = 30mV
-20<Ta<+50°C
2Vcc 0,3 Acc 0,6W
CE
EN 61010
SICOR S.p.A. VIA PISACANE 23 20016 PERO (MI) ITALY

Il significato dell'etichettatura applicata è il seguente:
Cod. XXXXXXXXXX : codice a 10 cifre dei prodotti SICOR
S.N. GGMMAANN: Numero di serie del prodotto composto da:
GG = giorno del mese di produzione
MM = mese dell'anno di produzione
AA = anno di produzione
NN = è il numero progressivo della produzione giornaliera dello stesso prodotto.

SE-ST XXX YYY: XXX indica la tecnologia di misura:
CAT se catalitica
ELE se elettrochimica
CT se a conducibilità termica
IR se a raggi infrarossi
0-100% LIE : è il range di misura – (possono essere espressi valori in % LIE - limite inferiore di esplosività, % v/v percentuale in volume del gas di misura nell'atmosfera o ppm (parti per milione v/v di gas nell'atmosfera).

TEST GAS: indica il tipo di gas con cui è stato provato il sensore, la concentrazione della miscela di prova, il segnale in millivolt di risposta al gas offerto dal sensore in fase di collaudo.
Ta: è la temperatura ambientale per cui è previsto il funzionamento del sensore. I limiti funzionali della temperatura del sensore, possono essere inferiori a quelli dichiarati per il funzionamento del trasmettitore.

I limiti della temperatura di funzionamento del sensore declassano i limiti operativi dell'intero trasmettitore: valutare attentamente il parametro prima della scelta di un uno specifico sensore in funzione dell'applicazione prevista.

Esempi di declassamento operativo del trasmettitore:

Utilizzo di un sensore IR con range operativo da -10°C a +40°C - ne conseguirà l'indicazione sull'etichetta del sensore di un limite di temperatura inferiore a quanto previsto per il funzionamento del trasmettitore. I limiti di temperatura operativi del trasmettitore, saranno quindi declassati da -20°C ..+50°C a -10°C ..+40°C.

Utilizzo di un sensore catalitico con range operativo da -30°C a +60°C- l'indicazione sull'etichetta del sensore non può andare oltre ai limiti operativi del trasmettitore. Quindi i limiti operativi rimarranno da -20°C ..+50°C come indicato sull'etichetta del trasmettitore.

XX Vcc YY Acc ZZ W: sono i parametri di alimentazione in tensione (XX) , corrente (YY) o potenza (ZZ) del sensore che devono essere rispettati per alimentare il trasmettitore con una unità di controllo esterna o con un alimentatore specifico per i sensori ST.
Per i trasmettitori ST equipaggiati con i sensori a tecnologia catalitica e a conducibilità termica s'imposta il parametro corrente costante YY per ottenere il valore di tensione XX. La regolazione avviene in corrente. Se l'unità di controllo lo consente, sarebbe meglio poter impostare un controllo a potenza ZZ costante al sensore.
Per i sensori IR si deve regolare un valore di tensione XX ai capi del sensore indipendentemente dall'assorbimento di corrente.

La marcatura CE applicata in seguito al simbolo indica la conformità alla direttiva comunitaria.

Indicazione di avvertimento secondo la direttiva europea 2002/96/EC. Consulta il paragrafo ***1.1 Pittogrammi utilizzati nel manuale***.

1.7. Caratteristiche tecniche del trasmettitore TX23W-STG

USCITA:	variazione del segnale fino a 300mV cc (corrispondente a 0 ÷ 100% LIE o %Vol)
ASSORBIMENTO MAX:	400 mA a 3Vcc
ALIMENTAZIONE:	V max 3 Vcc Imax 400mA Max power 1,4W
CALIBRAZIONE:	La calibrazione del segnale ritrasmesso si effettua dall'unità di controllo
CONDIZIONE DI SENSORE GUASTO:	Il segnale ritrasmesso assume il valore alto o basso della tensione di alimentazione. Con alcuni sensori in condizione di guasto, il segnale rimane ad alta impedenza.
MASSIMO VALORE DI FONDO SCALA:	400mV max rispetto la metà della tensione di alimentazione.
TEMPERATURA OPERATIVA:	-20 ÷ +50 °C
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO:	-20 ÷ +50 °C
WARM UP TIME:	min 60 sec .in funzione del sensore accoppiato
TEMPO DI RISPOSTA T50:	da 10 sec (test con 100% LIE CH4 metodo per diffusione) fino a 20-30 sec per alcuni modelli di sensori IR
UMIDITA' e PRESSIONE AMBIENTALE per il trasmettitore:	da 5 a 100 % U.R. non condensante. Pressione da 800 hPa a 1100 hPa
VARIAZIONE SEGNALE DA -20 °C a +50 °C	2,5% F.S.
CAVO DI COLLEGAMENTO CONSIGLIATO:	Schermato tripolare min sezione 0,75mmq max sezione 2,5mmq
RIPETIBILITA':	In funzione del tipo di sensore applicato (max 2,5% F.S.)
DERIVA DI ZERO E DI SPAN:	In funzione del tipo di sensore applicato 2% al mese (max 6-10 % in 12 mesi in ambienti usuranti)
ACCURATEZZA TOTALE	In funzione del tipo di sensore applicato +/- 5% F.S.
FLUSSO MIN E MAX, max pressione VERSIONE CON CELLA FLUENTE:	Flusso min: 0,5 l/min Flusso max: 1,0 l/min Pressione max in ingesso 150 kPa
CONNESSIONI VERSIONE CON CELLA FLUENTE:	Attacchi ¼ " NPT sia per ingresso gas (I) ceh per l'uscita (O)
CERTIFICAZIONE ATEX CUSTODIA STANDARD :	ATTESTATO DI CONFORMITA' CUSTODIE VUOTE SERIE "S – SO" alla 94/9/EC ATEX Directive BVI 07 ATEX 0020U
CERTIFICAZIONE ATEX CUSTODIA INOX:	ATTESTATO DI CONFORMITA' CUSTODIE INOX VUOTE SERIE "S..I – SO..I" alla 94/9/EC ATEX Directive INERIS 04 ATEX 9002U
CERTIFICAZIONE RIDUTTORE PER CUSTODIA INOX:	CERTIFICATO DI CONFORMITA' CE/007 alla 94/9/EC ATEX CESI 02 ATEX 049

1.8. Caratteristiche tecniche del trasmettitore TX23W-ANG

USCITA:	segnale 4-20mA
ASSORBIMENTO MAX:	150 mA a 30Vcc con connessione a tre fili
ALIMENTAZIONE:	V max 30 Vcc Imax 300mA Max power 5W.
CALIBRAZIONE:	La calibrazione del segnale ritrasmesso si effettua nel trasmettitore.
CONDIZIONE DI SENSORE GUASTO:	erogazione 3,6mA
MASSIMO VALORE DI FONDO SCALA:	erogazione della massima corrente di 22mA al superamento della scala
TEMPERATURA OPERATIVA:	-20 ÷ +50 °C
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO:	-20 ÷ +50 °C
WARM UP TIME:	min 60 sec .in funzione del sensore accoppiato
TEMPO DI RISPOSTA T50:	da 10 sec (test con 100% LIE CH4 metodo per diffusione) fino a 20-30 sec per alcuni modelli di sensori IR fino a 120 sec per sesnori elettrochimici
UMIDITA' e PRESSIONE AMBIENTALE per il trasmettitore:	da 5 a 100 % U.R. non condensante. Pressione da 800 hPa a 1100 hPa
VARIAZIONE SEGNALE DA -20 °C a +50 °C	2,5% F.S.
CAVO DI COLLEGAMENTO CONSIGLIATO:	Schermato tripolare min sezione 0,5mmq max sezione 2,5mmq Per i sensori elettrochimici cavo bipolare min sezione 0,5mmq
RIPETIBILITA':	In funzione del tipo di sensore applicato (max 2,5% F.S.)
DERIVA DI ZERO E DI SPAN:	In funzione del tipo di sensore applicato 2% al mese (max 6-10 % in 12 mesi in ambienti usuranti)
ACCURATEZZA TOTALE	In funzione del tipo di sensore applicato max +/- 5% F.S.
FLUSSO MIN E MAX, max pressione VERSIONE CON CELLA FLUENTE:	Flusso min: 0,5 l/min Flusso max: 1,0 l/min Pressione max in ingesso 150 kPa
CONNESSIONI VERSIONE CON CELLA FLUENTE:	Attacchi ¼ " NPT sia per ingresso gas (I) ceh per l'uscita (O)
CERTIFICAZIONE ATEX CUSTODIA STANDARD :	ATTESTATO DI CONFORMITA' CUSTODIE VUOTE SERIE "S – SO" alla 94/9/EC ATEX Directive BVI 07 ATEX 0020U
CERTIFICAZIONE ATEX CUSTODIA INOX:	ATTESTATO DI CONFORMITA' CUSTODIE INOX VUOTE SERIE "S..I – SO..I" alla 94/9/EC ATEX Directive INERIS 04 ATEX 9002U
CERTIFICAZIONE RIDUTTORE PER CUSTODIA INOX:	CERTIFICATO DI CONFORMITA' CE/007 alla 94/9/EC ATEX CESI 02 ATEX 049

2. *INSTALLAZIONE*

2.1. Installazione idonea alla marcatura del trasmettitore in Zone classificate

La protezione offerta dall'involucro del trasmettitore, consente l'utilizzo in ambienti classificati ZONA 2 per presenza di miscele esplosive di gas del gruppo IIC (ad esclusione del nitrato d'etile) e classificati ZONA 22 per presenza di polveri combustibili.

AVVERTIMENTO !
E' escluso l'utilizzo sicuro del trasmettitore in presenza di nitrato di etile

L'indicazione della temperatura superficiale dell'apparecchio consente di valutare l'idoneità dell'installazione secondo i principi definiti nella norma EN 1127-1

2.2. Installazione idonea in ambienti sotto e sovraossigenati.

In funzione della tecnologia di misura del sensore la risposta a concentrazioni di sotto e sovra ossigenazione può avere effetti differenti.

	Ossigeno < 10-12% in aria	**Ossigeno > 23% v/v in aria**
Sensori catalitici, alcuni sensori elettrochimici (con reazione chimica richiedente O2)	Per i sensori catalitici e stato solido la lettura di concentrazioni di gas è inferiore a quanto atteso. In assenza di ossigeno questi sensori non funzionano.	Per i sensori indicati, la Lettura di concentrazioni di gas è superiore quanto atteso. A concentrazioni maggiori del 30% v/v O2 alcuni sensori potrebbero danneggiarsi.
Alcuni sensori elettrochimici (tranne sensori O2)	Minimo decremento della misura del segnale con valore dipendente dalla scala di misura impostata.	Minimo incremento della misura del segnale con valore dipendente dalla scala di misura impostata.
Sensori a conducibilità termica, a raggi infrarossi, ed alcuni elettrochimici	Nessuna variazione di lettura	Nessuna variazione di lettura

2.3. Scelta dell'idoneo modello di trasmettitore per le condizioni ambientali

Scelta dell'idoneo modello di trasmettitore per le condizioni ambientali
Il principale pericolo di posizionare trasmettitori TX23W in un ambiente aggressivo , è costituito dal processo di corrosione che potrebbe portare al danneggiamento della custodia.
Nella tabella che segue si indica quale modello di trasmettitore è più o meno idoneo alla presenza di alcune sostanze aggressive che possono essere presenti nell'ambiente. Si tenga presente che il corretto utilizzo di questa tabella (fonte Cortem Group) considera blande contaminazioni (dell'ordine delle ppm) di agenti aggressivi per un tempo ragionevolmente breve di esposizione (25 gg) ed a temperatura ambiente.

Modelli TX23W / **Sostanza aggressiva in ambiente**	**TX23W- STG-XXX-O-XX** **TX23W-ANG-XXX-O-XX**	**TX23W-STG -NPT-I-GS** **TX23W-ANG-NPT-I-GS**
ACETILENE	B	E
ACETONE	E	E
ACIDO ACETICO	E	B
ACIDO BORICO	B	E
ACIDO CIANIDRICO	X	E
ACIDO CITRICO	S	E
ACIDO CLORIDRICO	X	B
ACIDO FLUORIDRICO	X	B
ACIDO FOSFORICO	X	B
ACIDO LATTICO	S	E
ACIDO SOLFIDRICO	S	E
ACIDO SOLFORICO	X	B
ACQUA DI MARE	S	E
ACQUA POTABILE	B	E
ALCOOLI	E	E
AMMONIACA ANIDRA	E	E
AMMONIACA UMIDA	X	E
AMMONIO NITRATO	X	E
AMMONIO SOLFATO	X	E
ANIDRIDE CARBONICA	E	E
ANIDRIDE SOLFORICA	E	E
ANIDRIDE SOLFOROSA	E	E
BUTANO	E	E
CHEROSENE	E	E
COLOFONIA	E	E
FORMALDEIDE	B	E
IDROCARBURI	E	E
IDROGENO	E	E
OSSIGENO	E	E

Leggenda: X = protezione non adatta, S = sufficiente protezione; B = buona protezione; E = eccellente protezione

AVVERTIMENTO ! In ambienti aggressivi, in cui non si conosce a priori gli effetti delle sostanze presenti sulle custodie, è necessario ricorrere ad una verifica periodica dello stato di corrosione con maggior frequenza

2.4. Modalità di utilizzo previste dei trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG

In funzione della tipologia di sensore installato, il trasmettitore assume le seguenti specifiche funzioni:

A) Rilevatore per gas esplosivi. Può essere impiegato per rilevare gas, nebbie o vapori combustibili con sensori catalitici, a conducibilità termica, alcuni sensori elettrochimici o IR
B) Rivelatore di gas tossici Può esser impiegato per rilevare alcuni gas tossici con specifici sensori elettrochimici, o rilevare gas tossici con fondo scala del 0,1 % utilizzando sensori catalitici o rilevare gas tossici con fondo scala del 5-10 % utilizzando sensori a conducibilità termica o rilevare CO2 fino a livello minimo del 2% di fondo scala con sensori IR.
C) Rivelatore di gas asfissianti. Con il sensore a conducibilità termica è possibile rilevare la presenza in percentuale di elio nell'aria e fornire allarmi a concentrazioni asfissianti.
D) Rilevatore di ossigeno con sensori elettrochimici. La scala di misura è 0-30% v/v di O2.

La rilevazione potrà avvenire sia per diffusione che per campionamento in funzione del modello di trasmettitore:

Modelli TX23W / Mezzo di rilevazione possibile	TX23W-STG-XX-X-GS TX23W-ANG-XX-X-GS	TX23W-STG-NPT-O-FS TX23W-ANG-NPT-O-FS
Diffusione	SI	NO
Campionamento	NO	SI

La rilevazione per **diffusione**, indica che la miscela gas/aria da rilevare è trasportata all'elemento sensibile grazie sia a moti naturali, generati da fenomeni legati a differenti densità gravimetriche dell'aria, sia a fenomeni di trasporto dovuti all'ambiente circostante. La quantità di moto della miscela deve essere tale da consentire lo stazionamento nel sensore per un tempo sufficientemente lungo in modo da consentire la misura.
La rilevazione del gas per **campionamento** indica che la miscela gas/aria da rilevare è trasportata all'elemento sensibile grazie ad una differenza di pressione generata tra l'ingresso e l'uscita della cella fluente. La differenza di pressione deve essere tale da garantire un flusso di circa 0.5-1 l/m.

2.5. Considerazioni generali per il posizionamento di un rilevatore di gas

Il posizionamento di un trasmettitore munito di sensore per la rilevazione di gas, tossici esplosivi ed asfissianti è di per se uno degli aspetti più difficili da definire perché richiede si la comprensione dei fenomeni di trasporto del gas verso il sensore sia la stima della quantità di concentrazione presente ad una specifica distanza.
Il percorso del gas, del vapore e della nebbia che costituiscono l'atmosfera potenzialmente esplosiva, tossica o asfissiante da rilevare è funzione dei principali seguenti aspetti:

- la natura chimica della sostanza
- la sorgente di emissione
- quantità della ventilazione presente sia essa in ambiente aperto o chiuso
- la conformazione geometrica dell'ambiente
- la collocazione di specifiche sorgenti di calore che creano moti convettivi

Per valutare la quantità di gas da rilevare invece, è necessario considerare che la distinzione delle sorgenti di emissione (SE) per i gas, vapori e nebbie è la seguente:

- SE di grado continuo
  Emissione continua o che può avvenire per lunghi periodi.
- SE di primo grado
  Emissione che può avvenire periodicamente od occasionalmente durante il funzionamento normale.
- SE di secondo grado
  Emissione che non è prevista durante il funzionamento normale e che se avviene è possibile solo poco frequentemente e per brevi periodi.

Prendendo spunto dalla GUIDA CEI 31-35 la modalità di espansione delle emissioni delle nubi di gas o vapore (siano essi tossici, esplosivi o asfissianti) possono essere come quelle illustrate in fig 2.

Nella figura, si evidenziano i casi considerati di emissione, in funzione del rapporto della densità del gas rispetto a quella dell'aria e la direzione del vento.

CASI CONSIDERATI	Direzione del Vento	Gas pesanti densità > 1,2	Gas intermedi densità 0,8 ÷ 1,2	Gas leggeri densità < 0,8
(a) Emissione verso l'alto, assenza di vento;	○			
(b) Emissione verso l'alto, presenza di vento;	→			
(c) Emissione verso il basso, assenza di vento;	○			
(d) Emissione verso il basso, presenza di vento;	→			
(e) Emissione orizzontale, assenza di vento	○			
(f) Emissione orizzontale, presenza di vento nella direzione dell'emissione	→			
(g) Emissione orizzontale, presenza di vento nella direzione opposta all'emissione.	←			

Fig 2.Forme caratteristiche della nube di gas, nebbia o vapore

Considerando i punti di accumulo o la direzione della miscela di gas da rilevare il posizionamento del sensore è diverso in funzione della finalità che si vorrà ottenere.

La collocazione del sensore determina l'efficacia del funzionamento del sistema di rivelazione gas. Determinare il posizionamento solo dopo uno studio specifico, effettuando, se possibile, prove sperimentali per validare l'efficacia delle soluzioni adottate.

2.5.1. Posizionamento di rilevatori di gas esplosivi

In linea di principio, il posizionamento dei rivelatori di gas esplosivi deve interessare il volume attorno alla sorgente d'emissione ad una specifica distanza (dz) individuata da un esperto qualificato che ha classificato l'area, e considerando in questo intorno il percorso più probabile in cui si possa valutare l'atmosfera esplosiva. La definizione del posizionamento potrà richiedere modellazione matematica e/o prove sperimentali con fumogeni o liquidi criogenici che generando una specifica nube di vapore visibile , possano rendere più chiara l'idea della maggiore concentrazione del gas. Prendendo spunto dalla guida all'applicazione della Norma EN 60079-10-1, EN 60079-10-2 per il controllo della concentrazione media di sostanza infiammabile Xm% nell'atmosfera, l'ubicazione dei rilevatori non è generalmente complessa; essi devono essere posizionati all'esterno delle zone pericolose in una parte del volume nell'intorno della SE interessata dai moti dell'aria che attraversa anche le zone pericolose, tenendo conto anche della densità relativa dei gas o vapori infiammabili. Quando la ventilazione è omogenea, la quantità di rilevatori è poco significativa, purché essi assicurino la continuità del servizio (quindi conformi alla CEI EN 60079-29-1). Per il controllo di una parte dell'ambiente o punti specifici, l'ubicazione dei rilevatori è

generalmente più complessa; essi devono rilevare il più prontamente possibile la presenza di concentrazioni pericolose di gas o vapori infiammabili nell'atmosfera controllata, quindi devono essere ubicati generalmente tra le SE e la parte di ambiente o l'apparecchiatura o la parte di impianto elettrico. La quantità e l'ubicazione dei rilevatori è significativa, essi devono essere posizionati considerando le modalità di emissione, la direzione di emissione, l'effettiva diluizione dell'atmosfera esplosiva nell'ambiente e devono assicurare la continuità del servizio. I rivelatori si installano sostanzialmente nelle zone 2 con finalità di segnalazione, attuazione di sistemi di ventilazione, riduzione delle sorgenti d'emissione ecc. ecc.
Le zone 0 possono essere controllate solo se non sono originate da emissioni di grado continuo, cioè sono zone 0 in quanto il tempo di persistenza dell'atmosfera esplosiva al cessare dell'emissione è molto lungo (es. nelle fosse profonde). Il controllo della concentrazione nelle zone in cui il gas rimane con persistenza, potrà attuare provvedimenti che consenta al declassamento a zona 2, disattivando la SE e agendo sulla ventilazione per rimuovere l'atmosfera esplosiva, riducendone quindi il tempo di persistenza. Nelle zone 0 e zone 1 i trasmettitori TX23W-STG o TX23W-ANG non potranno essere installati direttamente, ma sarà possibile analizzare la concentrazione di gas esplosiva con un sistema a campionamento. Le azioni di declassamento di un'area sono possibili solo con sistemi di rivelazione gas esplosivi conformi alla CEI EN 60079-29-1.

2.5.2. Posizionamento di rilevatori di gas tossici

Il posizionamento dei rivelatori di gas tossici segue le regole simili a quelle dei gas esplosivi per quanto riguarda il posizionamento, ma in alcuni casi è necessario invece identificare la posizione considerando la presenza di operatori che potrebbero occupare l'area per svolgere una specifica attività: in questo caso è più significativo collocare un sensore in una posizione di presidio rispetto a quella di percorso del gas. In funzione della densità gravimetrica del gas si dovrà collocare i sensori in appropriata posizione. Si consideri per esempio una contaminazione da gas o vapori tossici generata da un liquido: la saturazione dell'ambiente comincerà dal pavimento del locale, i sensori dovrebbero essere collocati in prossimità della zona di massimo accumulo. Le azioni di rilevazione di gas tossici con finalità di declassare il rischio di esposizione intercettando la SE, azionando ventilatori ecc. , devono essere conformi alle norme CEI EN 45544-1,CEI EN 45544-2,CEI EN 45544-3 e CEI EN 45544-4.

2.5.3. Posizionamento di rilevatori di gas asfissianti ed ossigeno

Il posizionamento dei rivelatori di gas asfissianti segue le regole simili a quelle dei gas esplosivi e quelle dei gas tossici considerando sempre la presenza di operatori che potrebbero occupare l'area per svolgere una specifica attività: nel caso di gas asfissianti rilevabili (sostanzialmente solo He e Ar) in funzione della densità gravimetrica del gas si dovrà collocare i sensori in appropriata posizione. Le normative più congrue per le caratteristiche dei rilevatori possono essere sempre le norme CEI EN 45544-1,CEI EN 45544-2,CEI EN 45544-3 e CEI EN 45544-4. La rilevazione di ossigeno invece, rientra nella norma CEI EN 50104 che fornisce specifiche direttive sulle prestazioni dei sistemi di rivelazione ossigeno. Se la finalità della rilevazione ossigeno è di misurare la sotto ossigenazione causata da gas asfissianti, allora, il posizionamento dei sensori dovrà essere posto tra la sorgente di probabile emissione di gas e l'ambiente circostante verso un'area dove potrebbero trovarsi degli operatori e considerando la densità del gas asfissiante che riduce l'ossigeno. Se il gas asfissiante proviene dal vapore di un gas criogenico, bisogna ricordare che il percorso del gas sarà ascensionale, dal basso verso l'alto. Per rilevare il tenore di ossigeno per sovra ossigenazione, si dovrà porre il sensore in prossimità della sorgente d'immissione, considerando il percorso verso una sorgente d'innesco per ovviare ad una possibile combustione per eccesso di comburente. Di seguito vengono elencati alcuni esempi di posizionamento per specifiche applicazioni:.

AZOTO LIQUIDO

Il sensore va installato a 70÷110 cm dal suolo, in quanto l'azoto liquido inizialmente tende ad andare verso il basso.

AZOTO IN FASE GASSOSA
Il sensore va installato da 110÷160 cm dal suolo, in quanto la densità dell’azoto è circa uguale a quella dell’aria.
ELIO LIQUIDO O GASSOSO. Il sensore va posto a 30 cm dal soffitto e/o punto più alto del locale in cui può avvenire un accumulo di He. Nei locali di risonanza magnetica, è richiesto specificatamente l’installazione in prossimità del tubo di quench del sensore di O2 a 30 cm dal soffitto.

2.5.4. Linee guida generiche per il posizionamento dei sensori ed accessori

Il trasmettitori devono essere installati con il sensore rivolto verso il basso in modo da sfruttare i moti convettivi e/o le caratteristiche fisiche dei gas per ottenere un’efficace rilevazione

I trasmettitori devono essere installati con il sensore rivolto verso il basso per garantire un efficace rilevamento.

E’ importante ricordarsi che un trasmettitore necessita di specifica calibrazione periodica per poter funzionare correttamente: valutare il luogo d’installazione considerando la reale agevole possibilità di compiere periodiche calibrazioni.

Il trasmettitore deve essere periodicamente calibrato e mantenuto quindi per agevolare ogni operazione dovrà essere collocato in modalità facilmente raggiungibile.

Il percorso dei conduttori tra la scheda di controllo ed il trasmettitore deve essere il più breve possibile. Considerare sempre la miglior connessione a terra disponibile per la connessione ai rilevatori di gas, per evitare che eventuali anomali anelli di corrente e/o imprevisti disturbi elettromagnetici possano far generare falsi allarmi.

2.6. Installazione meccanica dei trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG

La posa dei trasmettitori è vincolata dalla tipologia dell’impianto che si desidera realizzare: è possibile realizzare impianti sia con cavo armato accoppiato alla custodia tramite pressacavi barriera sia con tubazioni conduit.

Le protezioni dei componenti da utilizzare nell’impianto sono le seguenti:
Ex-d per gas, gruppo IIC conformi alle norme EN 60079-0, EN 60079-1;
Ex-tD per polveri, con grado di protezione minimo IP 65, conformi alle norme EN 61241-1.

Per l’utilizzo di cavi armati per la connessione:
L’ingresso cavi dei trasmettitori TX23W-ANG devono essere realizzati con pressacavi barriera certificati (con apposito kit di resinatura) solo per l’impiego con gas del gruppo IIC, con pressacavi senza barriera certificata negli altri casi.
L’ingresso cavi dei trasmettitori TX23W-STG possono essere realizzati con pressacavi certificati senza barriera sigillata anche in presenza di gas IIC.
Le normative di riferimento per l’installazione sono le EN 60079-14 e EN 61241-14

Se si utilizza un impianto con tubi conduit:
le tubazioni impiegabili per la realizzazione dell’impianto devono essere conformi alle UNI 7683, UNI 7684, UNI 7685 o UNI EN ISO 10807. Devono essere installati i giunti di bloccaggio sigillati idonei all’uscita della custodia del trasmettitore.
Le normative di riferimento per l’installazione sono le EN 60079-14 e EN 61241-14

Lo spazio disponibile nella custodia non deve essere occupato oltre quanto previsto: il cavo in eccesso in arrivo nella custodia, deve essere accorciato per l’utilizzo funzionale strettamente necessario.

In funzione del modello di trasmettitore, della funzione prevista, delle connessioni possibili di seguito dei consigli dei cavi da posare nelle tubazioni.

Codice	Descrizione	Tensione (max)	Corrente (max)	Potenza (max)	Connessione elettrica Minima - Massima
8579023460	TX23W- STG-GK-O-GS	3 Vcc	0,4 Acc	2 W	3 fili sez. da 0,75 a 2,5 mm^2 + schermo connesso a terra
8579023462	TX23W- STG-NPT-O-GS	3 Vcc	0,4 Acc	2 W	
8579023466	TX23W- STG-NPT-I-GS	3 Vcc	0,4 Acc	2 W	
8579023480	TX23W- STG-GK-O-FS	3 Vcc	0,4 Acc	2 W	
8579023482	TX23W- STG-NPT-O-FS	3 Vcc	0,4 Acc	2 W	
8579023487	TX23W-ANG-GK-O-GS	30 Vcc	0,150 Acc	4,5 W	2-3 fili sez. da 0,25 a 1,5 mm^2 + schermo connesso a terra.
8579023488	TX23W-ANG-NPT-O-GS	30 Vcc	0,150 Acc	4,5 W	
8579023489	TX23W-ANG-NPT-I-GS	30 Vcc	0,150 Acc	4,5 W	
8579023493	TX23W-ANG-GK-O-FS	30 Vcc	0,150 Acc	4,5 W	
8579023494	TX23W-ANG-NPT-O-FS	30 Vcc	0,150 Acc	4,5 W	

2.6.1. Installazione in tubo conduit

Per realizzare l'impianto con tubazioni conduit è necessaria l'applicazione alle normative locali alla posa dei tubi. In alcuni casi la tubazione potrà svolgere un ruolo di supporto al fissaggio del trasmettitore stesso, avendo cura d'interporre sempre l'apposito giunto di blocco tra la custodia e la tubazione. Nella maggior parte dei casi, la custodia è fissata al muro o sospesa su un supporto metallico in idonea posizione con l'apposita staffa in dotazione prevista.
La tubazione dovrà raccordarsi alla custodia sempre interponendo un giunto di blocco ed un nipplo di adeguata filettatura . Nelle tubature e/o condotte per il passaggio dei cavi, non deve potersi mai verificare il passaggio di gas, vapori o liquidi potenzialmente esplosivi sia da una custodia e l'altra sia da una zona pericolosa ad una zona sicura: le specifiche sigillature richieste sono richiamate dalla EN 60079-14 e nei manuali dei giunti di blocco.
Nei giunti di blocco si applica la specifica resina epossidica indicata nelle istruzioni di utilizzo del produttore del giunto. Le condutture che attraversano pareti devono essere appositamente munite di giunti di blocco e le condutture inserite nel muro devono essere sigillate con sabbia e malta.
Tutte le uscite delle custodie non utilizzate o devono essere sigillate.

Tutte le filettature dei tubi, dei raccordi, dei giunti di blocco utilizzati in accoppiamento con i trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG, devono essere sigillate con adesivo LOCTITE 577 spalmato su almeno 2 filetti. Quest'operazione garantisce le tenuta IP 66 delle custodie del trasmettitore.

Fig 3.Esempi di nipplo di raccordo, giunti di blocco e resina di riempimento specifica

La distanza tra il giunto di blocco e l'ingresso/uscita della custodia deve essere il minimo possibile: un nipplo con filettatura idonea all'imbocco della custodia è adeguato all'utilizzo.

Gli accoppiamenti a filettatura conica necessari per le custodie del trasmettitore, del nipplo, del giunto di blocco, del tubo conduit devono essere avvitati per almeno 5 filetti.

La filettatura delle tubazioni deve essere eseguita con tolleranza 6 g secondo le prescrizioni NPT dell'ANSI/ASME B1.20.1 e (per l'italia) EN 10226-2 (CEI UNEL 6125)
Al massimo il 40% della sezione di una conduttura conduit può essere occupata dalla sezione di uno o più cavi.

Per assicurare la possibilità d'infilaggio dei cavi senza rischio di danneggiamento degli stessi, non è ammesso realizzare sui tubi più curve consecutive per un totale di oltre 270°, senza l'interposizione di una cassetta ad angolo o di un raccordo di infilaggio.
I tubi infine devono essere internamente lisci per evitare, durante l'operazione di introduzione dei cavi, danneggiamenti agli stessi, in particolare se questi non hanno guaine anti abrasive.

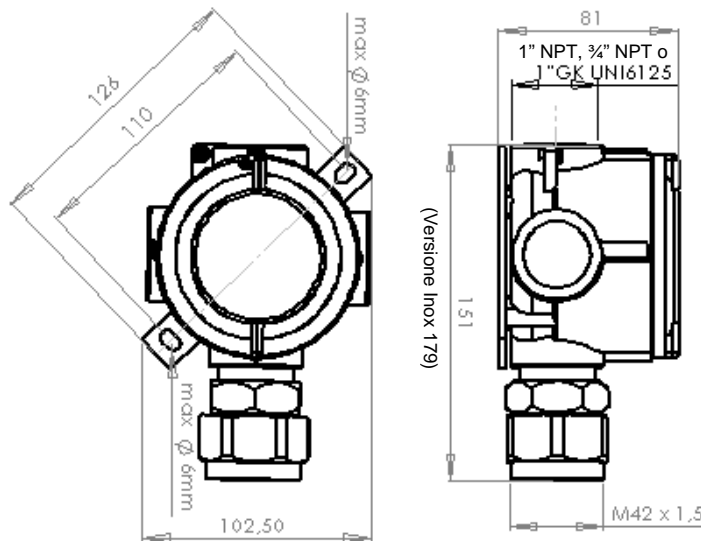
2.6.2. Installazione con cavo armato

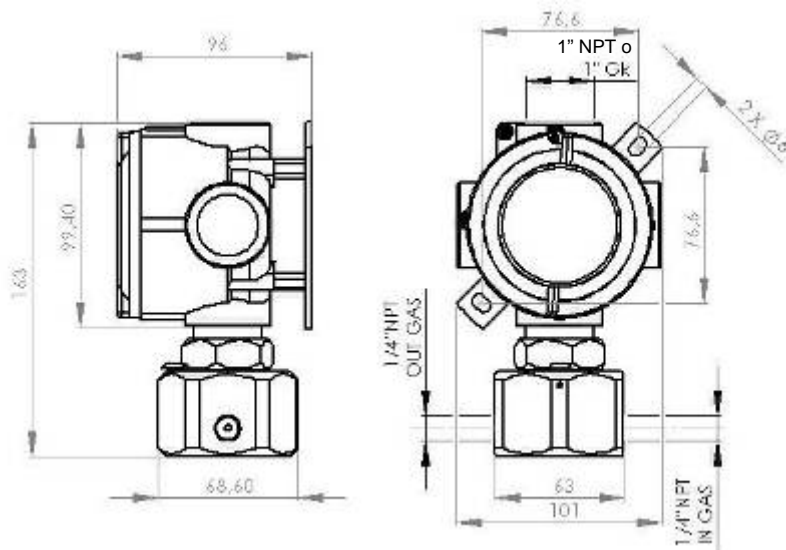
Se si sceglie l'utilizzo di cavi armati, i cavi devono soddisfare la IEC 60332-1 o equivalente EN 50265-1

Fig 4.Esempi di cavi armati e pressacavi barriera

Non è ammesso infilare più cavi nello stesso pressacavo, né aumentare il diametro della guaina esterna del cavo con nastro isolante od altri mezzi, per farlo corrispondere al dimetro della guarnizione: il pressacavo ed i gommini di tenuta devono essere scelti con il diametro corrispondente a quella del cavo.
Se si smonta un pressacavo, per la manutenzione dell'impianto, è obbligatorio sostituire le guarnizioni poiché potrebbero non essere più affidabili

2.7. Dimensioni meccaniche d'ingombro

Di seguito le dimensioni massime delle custodie dei trasmettitore TX23W-STG ed ANG, sia con ghiera sia in versione con cella fluente.

5.Dimensioni d'ingombro massime trasmettitore STG e ANG con ghiera e sinterizzato

Con la cella fluente è necessario predisporre le connessioni all'impianto per il prelievo del gas, sia per l'ingresso che per l'uscita. Le tubazioni impiegabili possono essere in acciaio inox, rame o in poliamide antistatico ed ignifugo (UL94V e conduttivo con resistenza 10^3-10^4 Ω).

6. Dimensioni d'ingombro massime trasmettitore STG e ANG con cella fluente

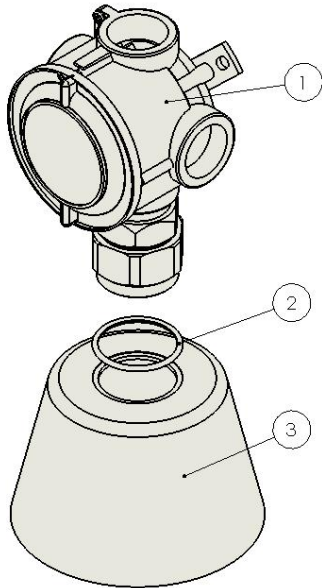
2.7.1. Installazione di accessori per la calibrazione remota.

Installazione accessori per la protezione da eventi atmosferici e di concentrazione gas.
L'accoppiamento. Di seguito l'accoppiamento del trasmettitore con il dispositivo per la calibrazione remota in grado di svolgere anche una funzione di paraspruzzi al sinterizzato del sensore per pioggia trasversale.

1) Corpo trasmettitore STG o ANG
2) Corpo Calibratore remoto/paraspruzzi
3) O-ring di tenuta da porre nella sede del calibratore remoto/parspruzzi prima di avvitare la ghiera del trasmettitore
4) Portagomma per collegare il sistema di calibrazione remota.

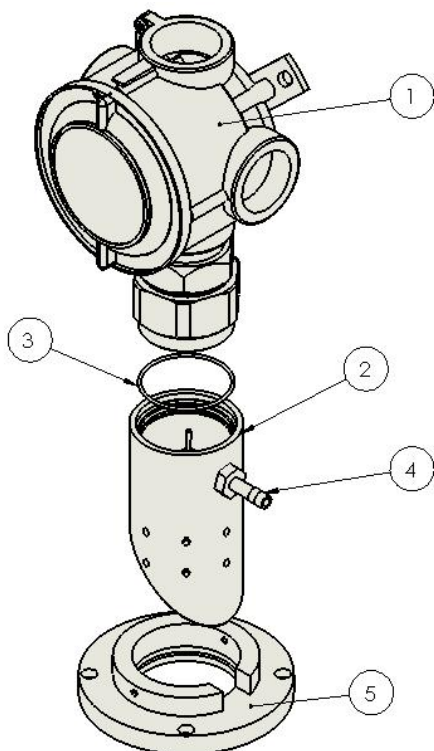
Il tubo da collegare al porta gomma deve avere diametro interno 6 mm e deve essere in poliamide antistatico ed ignifugo (UL94V e conduttivo con resistenza 10^3-10^4 Ω). La calibrazione del sensore ottenuta con il sistema remoto potrebbe ridurre il segnale al sensore dal 2 al 5 % in funzione della natura del gas di calibrazione. Risulterà quindi una calibrazione leggermente più sensibile all'effettivo gas di prova.

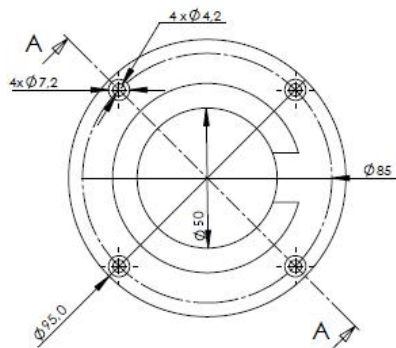
2.7.2. *Installazione accessori per la protezione da eventi atmosferici e di concentrazione gas.*

L'accoppiamento del trasmettitore con il dispositivo di protezione per eventi atmosferici e di concentrazione gas si usa solitamente all'aperto e/o in spazi ampi al chiuso per tentare di concentrare i vapori o gas che potrebbero non lambire la piccola sezione del sensore. La funzione di parapioggia protegge il sinterizzato del sensore per pioggia trasversale.

1) Corpo trasmettitore STG o ANG.
2) O-ring di tenuta da porre nella sede del concentratore/parapioggia prima di avvitare la ghiera al trasmettitore
3) Corpo del concentratore/parapioggia.

Con il concentratore/parapioggia non si verificano riduzioni della sensibilità del sensore. Una grande quantità di gas, con densità minore dell'aria, racchiusa sotto il volume del concentratore potrebbe far permanere stati di allarme del sistema per tempi maggiori rispetto alle reali concentrazioni ambientali.

2.7.3. Accessori per installazione in condotte.

Di seguito l'accoppiamento del trasmettitore con il kit per l'installazione in condotte. In questo kit è presente lo stesso calibratore remoto prima illustrato. Il profilo a 45 gradi realizzato sul tubo, consente di convogliare l'aria da campionare in una condotta e veicolarla al setto poroso sinterizzato del trasmettitore .

1) Corpo trasmettitore STG o ANG
2) Corpo calibratore remoto/paraspruzzi
3) Oring di tenuta da porre nella sede del calibratore remoto/parspruzzi prima di avvitare la ghiera del trasmettitore
4) Portagomma per collegare il sistema di calibrazione remota.
5) Flangia per canalizzaioni o tubazioni.

La direzione del flusso deve lambire il tubo del calibratore remoto nel punto più corto per generare un flusso ottimale. Se il flusso nella tubazione fosse molto elevato, ruotare la flangia di 90° in modo da minimizzare la superficie di esposizione del tubo di convogliazione. Per la calibrazione remota, il tubo da collegare al porta gomma deve avere diametro interno 6 mm e deve essere in poliamide antistatico ed ignifugo (UL94V e conduttivo con resistenza 10^3-10^4 Ω). La calibrazione del sensore ottenuta con il sistema remoto potrebbe ridurre il segnale al sensore dal 2 al 5 % in funzione della natura del gas di calibrazione. Risulterà quindi una calibrazione leggermente più sensibile all'effettivo gas di prova.

Nella figura è rappresentato il disegno d'ingombro della flangia e la foratura per il fissaggio necessaria.
La flangia deve esser fissata con un foro da 50mm sulla tubazione o sulla canalizzazione e serrata tramite 4 viti in acciaio inox M4 con intaglio a brugola della lunghezza necessaria allo spessore del supporto.
Sulla superficie di appoggio tra la flangia e la canalizzazione è presente un o'ring con diametro interno 56mm e con corda ∅ 4 mm, in grado da garantire una buona tenuta dell'accoppiamento.

2.7.4. Installazione elettrica

In linea di principio per l'installazione elettrica le uscite dell'unità elettronica di controllo, il dimensionamento dell'impianto elettrico e quello delle condutture utilizzate devono in ogni caso non provocare un incremento della temperatura nelle custodie e nelle tubazioni in caso di corto circuito o connessione di guasto verso la terra.
Il trasmettitore TX23W-STG deve essere collegato ad un eventuale impianto tramite un cavo tripolare schermato di sezione adeguata (min sez. 0,5- 0,75mmq – massima sezione accettata dai morsetti 2,5 mmq). Il trasmettitore TX23W-ANG deve essere collegato ad un eventuale impianto tramite un cavo tripolare schermato (bipolare per sensori ST elettrochimici) di sezione adeguata (min sez. 0,5- 0,75mmq – massima sezione accettata dai morsetti 1,5 mmq).
La connessione elettrica realizzata con cavo armato non può essere inferiore a 1,5 mm^2
Le custodie dei trasmettitori sono provviste di appositi punti di connessione a terra tramite viti inox e rondella grover antisvitamento.

Controllare sempre la presenza della connessione di terra alle custodie e garantire che i conduttori di connessione offrano un buon contatto verso terra (a bassa impedenza).

Le connessioni di terra previste della custodia devono essere:

All'interno della custodia

All'interno della custodia adiacente agli altri elementi di connessione deve essere previsto un elemento di connessione per i conduttori di messa a terra o del collegamento equipotenziale delle masse.

All'esterno delle custodie

Per le custodie si deve prevedere un elemento di connessione supplementare esterno per i conduttori di messa a terra o del collegamento equipotenziale delle masse, solo se i sistemi di cablaggio non siano effettuati con condotti metallici o cavi schermati.

Nella tabella seguente sono riportate le sezioni minime dei conduttori.

Area a sezione trasversale dei conduttori di fase dell'installazione, S mm^2	Sezione trasversale minima di un conduttore di protezione corrispondente, S_p mm^2
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	0,5 S

Pericolo d'esplosione! Assicurarsi che l'area circostante alla custodia non presenti un'atmosfera potenzialmente esplosiva per gas o polvere durante l'installazione e le prove preliminari del sensore.

2.7.5. Tipo di conduttore elettrico e massime distanze

La tipologia di connessione elettrica prevista del trasmettitore agli eventuali elementi utilizzatori, considerando sia le differenti versioni che i diversi sensori accoppiabili, è illustrata nella seguente tabella:

Tipo di Trasmettitore	Tipo di sensore	Tipologia di connessione elettrica	Alimentazione	Segnale in uscita	Uscita Custodia
TX23W-STG	Sensore catalitico ed IR	Conduttore bipolare schermato sezione da 0,5 a 2,5 mm^2	Da 1,2 a 3Vcc	mV con variazioni dalla metà della tensione di alimentazione	Uscita principale 1" Gk , 1" NPT o 3/4" NPT
TX23W-ANG	Sensore elettrochimico	Conduttore bipolare schermato sezione da 0,25 a 1,5 mm^2	Da 12 a 30Vcc	4-20mA current source tra positivo e segnale	Uscita principale 1" Gk , 1" NPT o 3/4" NPT
TX23W-ANG	Sensore catalitico, IR, a stato solido, PID	Conduttore tripolare schermato sezione da 0,25 a 1,5 mm^2	Da 12 a 30Vcc	4-20mA current source tra positivo e segnale	Uscita principale 1" Gk , 1" NPT o 3/4" NPT

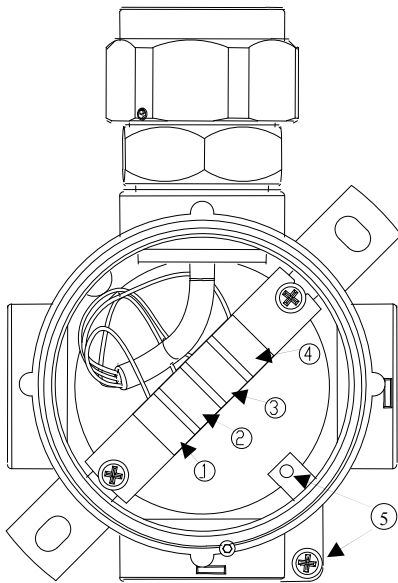
La connessione dei cavi e della custodia deve essere eseguita secondo le norme relative agli ambienti classificati contro il rischio di esplosione per presenza di gas e polveri (EN 60079-14, EN 612441-14).

La connessione elettrica realizzata con cavo armato non può essere inferiore a 1,5 mm^2 che ne preclude l'utilizzo se non per connessioni di segnali 4-20mA o alimentazione.

La massima lunghezza dei conduttori di segnale considerando un massimo assorbimento di 200mA ed una minima tensione di 12Vcc è funzione della sezione del cavo ed è la seguente:

Sezione cavo utilizzato	Resistenza conduttori alimentazione Ω x km	Distanza Max.
0,5 mm^2	37	600m
0,75 mm^2	15	1000m
1,0 mm^2	18	1500m
1,5 mm^2	12	2000m

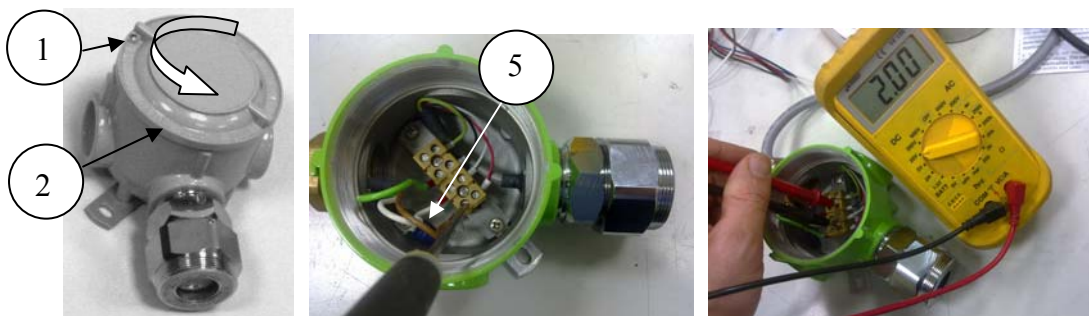
2.7.6. Descrizione e connessione elettrica Trasmettitori TX23W-STG

Le custodie dei trasmettitori sono provviste di appositi punti di connessione a terra tramite viti inox e rondella grover antisvitamento e linguette antirotazione.

CONNESSIONI MORSETTIERATRASMETTITORE ST AD UNA UNITA' DI CONTROLLO SICOR

1) Conduttore giallo/verde connessione allo schermo del sensore
2) Conduttore Nero alimentazione positiva del sensore (al morsetto 22 della SCHEDA di controllo MP0 LIE)
3) Conduttore Bianco segnale in mV dal ponte del centro ponte del sensore (al morsetto 23 della SCHEDA di controllo MP0 LIE)
4) Conduttore Rosso alimentazione negativa del sensore (al morsetto 24 della SCHEDA di controllo MP0 LIE)
5) CONNESSIONE ALLA TERRA di protezione con le apposite viti e rondelle antisvitamento.

7. Connessione elettrica del trasmettitore TX23W-STG

Per l'installazione elettrica è necessario seguire le seguenti istruzioni:

1) Svitare in senso antiorario il grano di bloccaggio M4 (1) con chiave a brugola n° 2
2) Svitare in senso antiorario il coperchio (2)
3) Allentare la vite (5) interna o esterna per la connessione della messa a terra. La connessione interna è richiesta quando si utilizza un cavo armato per collegarci la calza e la custodia non è collegata meccanicamente a terra. La connessione esterna serve quando il cavo armato o la tubazione non offrono una connessione a terra con impedenza sufficientemente bassa.

8. Particolari per accedere al trasmettitore per effettuare le connessioni elettriche

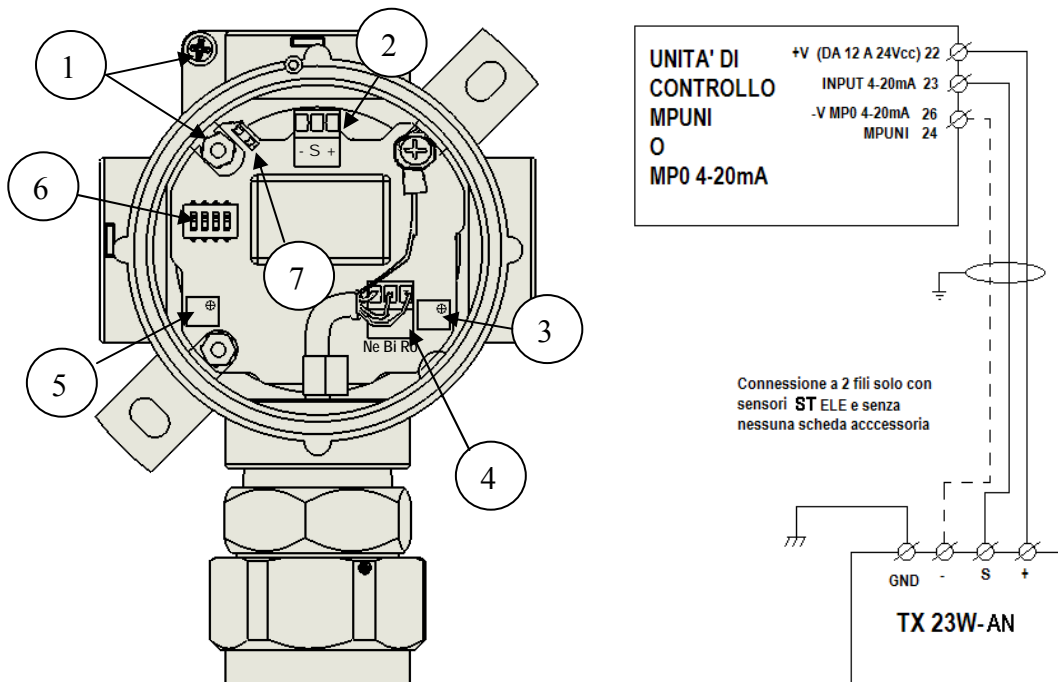
4) Collegare i cavi alla morsettiera come indicato in figura 7 e nella fotografia 8.
5) Accendere l'unità di controllo e verificare che la tensione ai capi del sensore sia analoga a quella prevista dalle sue caratteristiche funzionali, altrimenti avviare immediatamente le

necessarie regolazioni. Verificare se l'uscita del segnale ha un valore prossimo alla metà della tensione di alimentazione applicata.

6) Verificare che la filettatura del coperchio (6) della scatola sia lubrificata con l'apposito grasso anti grippante prima della chiusura.
7) Avvitare in senso orario il coperchio (2) della scatola fino al blocco .
8) Avvitare in senso orario il grano di bloccaggio M4 (1) con chiave a brugola n° 2 fino al blocco.
9) A questo punto il sensore è acceso e correttamente alimentato. Di solito è necessario attendere circa 10-30 minuti prima di effettuare una calibrazione del sensore in quanto all'avviamento il sensore dovrà raggiungere un ottimale equilibrio termico.

2.7.7. Descrizione e connessione elettrica Trasmettitori TX23W-ANG

Le custodie dei trasmettitori sono provviste di appositi punti di connessione a terra tramite viti inox e rondella grover antisvitamento e linguette antirotazione.
I trasmettitori richiedono la connessione di alimentazione e di segnale proveniente da eventuali schede di controllo o altri sistemi quali PLC o PC.
Per calibrare il trasmettitore TX23W-ANG è necessario:

1) Aprire la custodia del trasmettitore.
2) Agire sugli appositi selettori di configurazione del modo di funzionamento.
3) Agire sugli appositi trimmer di regolazione.

9. Descrizione parti e connessione elettrica del trasmettitore TX23W-ANG 2 e 3 fili a schede MPUNI o MP0

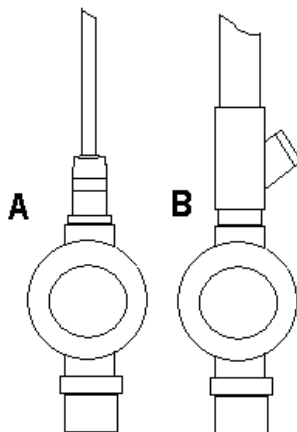
1) Viti munite di rondelle antisvitamento per la CONNESSIONE ALLA TERRA di protezione. Collegamento alla vite interna per l'utilizzo con cavo armato ed esterna se collegato con tubi non conduttivi.
2) Morsetto a separazione (separabile dal circuito stampato) di alimentazione e di segnale
   - : collegamento alimentazione negativa del trasmettitore (al morsetto 26 della SCHEDA di controllo MP0-4-20mA o al morsetto 24 della scheda MPUNI). Non si collega solo installando sensori elettrochimici ed il trasmettitore non è equipaggiato con schede accessorie.
   S : collegamento al segnale di uscita 4-20mA trasmettitore (al morsetto 23 sia della SCHEDA di controllo MP0 4-20mA che della scheda MPUNI)
   + : collegamento all'alimentazione positiva del trasmettitore (al morsetto 22 sia della SCHEDA di controllo MP0 4-20mA sia che la scheda MPUNI)
3) Trimmer di regolazione di SPAN.
4) Morsetto a separazione (separabile dal circuito stampato) per la connessione del nipplo

Ro : collegamento cavo rosso del nipplo
Bi : collegamento cavo bianco del nipplo
Ne : collegamento cavo nero del nipplo

5) Trimmer di regolazione di ZERO.
6) Selettore per l'abilitazione delle modalità di controllo del funzionamento del trasmettitore :
Posizione 1 ON - Abilita il circuito Anti–Drift.
Posizione 1 OFF - Disabilita il circuito Anti–Drift.
Posizione 2 ON - Abilita l'erogazione di un segnale a 20mA per verificare il fondo scala del loop di controllo.
Posizione 2 OFF - Disabilita l'erogazione del segnale a 20mA per verificare il fondo scala del loop di controllo.
Posizione 3 ON - Abilita l'erogazione di un segnale a 4mA per verificare il range minimo della scala del loop di controllo.
Posizione 3 OFF - Disabilita l'erogazione del segnale 4mA per verificare il range minimo della scala del loop di controllo.
Posizione 4 ON - Abilita la lettura del segnale generato dal sensore .
Posizione 4 OFF - Disabilita la lettura del segnale generato dal sensore per consentire l'erogazione dei segnali 4mA o 20mA per la prova del loop di misura.
7) Connessione per monitorare localmente l'uscita 4-20mA con segnale in tensione da 40-200mV

2.7.8. Esempio d'impianti con i trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG

Le diverse modalità d'installazione dei trasmettitori può essere riassunta negli esempi illustrati in seguente. Le descrizioni degli esempi di collegamento sono le seguenti:

- A = mostra la connessione di un trasmettitore TX23W-STG e TX23W-ANG con un cavo armato.
- B = mostra la connessione di un trasmettitore TX23W-STG o TX23W-ANG con tubo conduit e giunto di blocco.

10.Esempi d'installazione di trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG.

2.8. Installazione di sensori nei trasmettitori.

I trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG possono essere equipaggiati con specifici tipi di sensore ST. **L'elenco completo dei sensori ST accoppiabili è riportato nel Fascicolo Tecnico SICOR FT130612 Rev0 del 13/06/2012**. Per talune applicazioni, quali la rilevazione di gas tossici a livello di poche ppm, è consigliato l'utilizzo delle versioni di trasmettitore TX23W-STG -G e TX23W-ANG-G che non sono descritti in questo manuale e che a scapito di una protezione ATEX inferiore offrono tempi di risposta e accuratezza di misura migliori.

2.8.1. Installazione/sostituzione di un sensore ST.

Il trasmettitore TX23W-STG e TX23W-ANG consente l'installazione di elementi sensibili diversi grazie al sistema SICOR PLUG. Se il trasmettitore è stato acquistato già configurato, allora non è necessario inserire il sensore nel nipplo, in caso contrario, prima di procedere all'installazione precedentemente descritta, si dovrà procedere all'installazione del sensore specifico.

2.9. *Elenco sensori ST utilizzabili con i trasmettitori TX23W-STG*

Di seguito l'elenco dei sensori ST inseribili nel corpo del nipplo. Nel capitolo 11 sono indicate le caratteristiche principali dei sensori.

Codice	Descrizione	Idoneità sensori al trasmettitore TX23W-STG
8553924331	SE-CAT-ST VQ545ZD - SC-0-100% LIE / 0-5%v/v CH4 & G.C. MAX range 10% CH4 resistenza ai siliconi (atex)	O
8553924333	SE-CAT-ST VQ548ZB - SC-0-100% LIE / 0-5%v/v CH4 & G.C. MAX range 10% CH4 resistenza a vib., siliconi ed H2S (atex)	O
8553924334	SE-CAT-ST 4P90M - SC-0-100% LIE / 0-5%v/v CH4 & G.C. MAX range 10% CH4 resistenza a vibrazioni, siliconi ed H2S (atex)	O
8553924369	SE-CAT-ST VQ547TS - SC-0-10% LIE / 0-1,5%v/v NH3 & G.C Specifico x ammoniaca e jet-fue (atex)	O
8553924391	SE CT-ST VQ546MR SC-0-100% v/v-gas 5Y SENSORE 0-100% v/v 5 ANNI (atex)	O
8553924080	SE-IR-ST range 0-2%v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924082	SE-IR-ST range 0-100%v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924084	SE-IR-ST range 0-5%v/v CH4 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924086	SE-IR-ST range 0-100%v/v CH4 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924087	SE-IR-ST range 0-100%v/v Propano Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924088	SE-IR-ST range 0-2%v/v Propano Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924090	SE-IR-ST range 0-2%v/v Propilene Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924092	SE-IR-ST range 0-2%v/v Butano Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924094	SE-IR-ST range 0-2%v/v Pentano Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924095	SE-IR-ST range 0-1%v/v Esano Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924096	SE-IR-ST range 0-3%v/v Etilene Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924097	SE-IR-ST range 0-2%v/v Etano Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924098	SE-IR-ST range 0-2%v/v Ossido d'etilene Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924099	SE-IR-ST range 0-5%v/v Etanolo Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924100	SE-IR-ST range 0-2,5 %v/v Bromuro di Metile Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924101	SE-IR-ST range 0-100 %v/v Bromuro di Metile Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924102	SE-IR-ST N range 0-5000ppm CO2 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924103	SE-IR-ST N range 0-2% v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924104	SE-IR-ST N range 0-5% v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924105	SE-IR-ST N range 0-30% v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924106	SE-IR-ST N range 0-100% LEL CH4 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924107	SE-IR-ST N range 0-30% v/v CH4 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924108	SE-IR-ST N range 0-100% LEL Propano Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924109	SE-IR-ST N range 0-30% v/v Propano Life > 5Y CER. ATEX	O

Legenda: CAT = catalitico, CT = conducibilità termica, IR = raggi infrarossi, ELE = Elettrochimico, PID = Fotoionizzazione, SS = Stato Solido (a chemisorzione) SC = scala misura, LIE = limite inferiore esplosività, G.C.=Gas Combustibili, S = scarsa, D, discreta, O= ottima

2.10. *Regolazione della tensione di lavoro dei sensori ST.*

I sensori catalitici e a conducibilità termica hanno alimentazione 2Vdc, i sensori IR hanno alimentazione 3Vdc. La tensione di alimentazione richiesta è indicata sul corpo del sensore ST alla dicitura BV. Questa tensione va controllata ed eventualmente regolata appena si accende l'unità di controllo remota collegata al trasmettitore.

2.11. Elenco sensori ST utilizzabili con i trasmettitori TX23W-ANG.

Di seguito l'elenco dei sensori AN inseribili nel corpo del nipplo. L'idoneità sommaria delle prestazioni del trasmettitore accoppiato al sensore è indicata nell'apposita colonna. Nel capitolo 10 sono indicate le caratteristi principali dei sensori.

Codice	Descrizione	Idoneità sensori al trasmettitore TX23W-STG
8553923200	SE-ELE-ST -O-30% 02-2Y SENSORE O2 0-25% v/v 2 ANNI	O
8553923201	SE-ELE-ST -O-30% 02-3Y-AL SENSORE O2 0-30% v/v 3 ANNI	O
8553923202	SE-ELE-ST O-30% 02-2Y-AL SENSORE O2 0-30% v/v 2 ANNI	O
8553923203	SE-ELE-ST O-30% 02-3Y-EEV SENSORE O2 0-30% v/v 2 ANNI	O
8553923205	SE-ELE-ST O-25% 02-2Y-FI SENSORE O2 0-30% v/v 2 ANNI	O
8553923207	SE-ELE-ST O-100% 02-5Y SENSORE O2 0-100% v/v 5 ANNI	O
8553923210	SE-ELE-ST 0-500 ppm CO-4Y SENSORE CO 0-500 ppm 4 ANNI	O
8553923211	SE-ELE-ST 0-500 ppm CO-2Y-F SENSORE CO 0-500 ppm 2 ANNI FILTRO H2S	O
8553923212	SE-ELE-ST 0-500 ppm CO-6Y SENSORE CO 0-500 ppm 6 ANNI	O
8553923213	SE-ELE-ST 0-l000 ppm CO-2Y SENSORE CO 0-1000 ppm 2 ANNI	O
8553923214	SE-ELE-ST 0-]000 ppm CO-2Y-EEV SENSORE CO 0-2000ppm 2 ANNI	O
8553923215	SE-ELE-ST 0-10000 ppm C0-2Y-AL SENSORE CO 0-10000 ppm 2 ANNI	O
8553923216	SE-ELE-ST 0-1000 ppm CO-2Y-AL SENSORE CO 0-1000 ppm 2 ANNI	O
8553923217	SE-ELE-ST 0-2000 ppm CO-2Y-AL SENSORE CO 0-2000 ppm 2 ANNI	O
8553923218	SE-ELE-ST 0-1000 ppm CO-5Y-SDE SENSORE CO 0-1000 ppm 5 ANNI	O
8553923220	SE-ELE-ST 0-100ppm NH3-2Y SENSORE NH3 0-100 ppm 2 anni	O
8553923221	SE-ELE-ST 0-l000ppm NH3-2Y SENSORE NH3 0-1000 ppm 2 ANNI	O
8553923222	SE-ELE-ST 0-5000ppm N H3-2Y SENSOR E N H3 0-5000 ppm 2 ANNI	O
8553923223	SE-ELE-ST 0-500ppm NH3-2Y SENSORE NH3 0-500 ppm 2 ANNI	O
8553923224	SE-ELE-ST 0-100ppm NH3-2Y-NET SENSORE NH3 ppm 2 anni	O
8553923225	SE-ELE-ST 0-1000ppm NH3-2Y-NET SENSORE NH3 ppm 2 anni	O
8553923226	SE-ELE-ST 0-5000ppm NH3-2Y-NET SENSORE NH3 ppm 2 anni	O
8553923240	SE-ELE-ST 0-100ppm H2S-2Y SENSORE N2S 0-100 ppm 2 ANNI	O
8553923241	SE-ELE-ST 0-500ppm H2S-2Y SENSORE N2S 0-500 ppm 2 ANNI	O
8553923242	SE-ELE-ST 0-100 ppm H2S-4Y-SE SENSORE H2S 0-100 ppm 4 ANNI	O
8553923243	SE-ELE-ST 0-50ppm H2S-4Y-SE SENSOR H2S 0-50 ppm 4 ANNI	D
8553923244	SE-ELE-ST 0-100ppm H2S-2Y-EEV SENSOR H2S 0-100 ppm 2 ANNI	O
8553923245	SE-ELE-ST 0-100ppm H2S-2Y-NET SENSORE H2S 0-100 ppm 2 ANNI	O
8553923246	SE-ELE-ST 0-100 ppm H2S-2Y-AL SENSORE H2S 0-100 ppm 2 ANNI	O
8553923247	SE-ELE-ST 0-50ppm H2S-2Y-AL SENSOR H2S 0-50 ppm 2 ANNI	D
8553923248	SE-ELE-ST 0-100 ppm H2S -5Y-SDE SENSORE H2S 0-100 ppm 5 ANNI	O
8553923250	SE-ELE-ST 0-20 ppm NO2-2Y SENSORE NO2 0-20 ppm 2 ANNI	D
8553923251	SE-ELE-ST 0-50 ppm NO2-2Y-SE SENSORE NO2 0-50 ppm 2 ANNI	D
8553923252	SE-ELE-ST 0-20 ppm NO2-2Y-NET SENSORE NO2 0-20 ppm 2 ANNI	D
8553923253	SE-ELE-ST 0-20 ppm NO2-2Y-AL SENSORE NO2 0-20 ppm 2 ANNI	D
8553923254	SE-ELE-ST 0-20 ppm NO2-2Y-AL SENSORE NO2 0-20 ppm 2 ANNI	D
8553923260	SE-ELE-ST 0-250 ppm NO-2Y SENSORE NO 0-250 ppm 2 ANNI	O
8553923261	SE-ELE-ST 0-100 ppm NO-2Y-SE SENSORE NO 0-100 ppm 2 ANNI	O
8553923262	SE-ELE-ST 0-250 ppm NO-2Y-AL SENSORE NO2 0-250 ppm 2 ANNI	O
8553923270	SE-ELE-ST 0-20 ppm SO2-2Y SENSORE SO2 0-20 ppm 2 ANNI	D
8553923271	SE-ELE-ST 0-20 ppm SO2-2Y-AL SENSORE SO2 0-20 ppm 2 ANNI	D
8553923272	SE-ELE-ST 0-250 ppm SO2-2Y-AL SENSORE SO2 0-2000 ppm 2 ANNI	O
8553923280	SE-ELE-ST 0-10 ppm CL2-2Y SENSORE NO 0-10 ppm 2 ANNI	D
8553923281	SE-ELE-ST 0-10 ppm CL2-2Y-SE SENSORE CL2 0-10 ppm 2 ANNI	D
8553923282	SE-ELE-ST 0-50 ppm CL2-2Y-SE SENSORE CL2 0-50 ppm 2 ANNI	D
8553923283	SE-ELE-ST 0-20 ppm CL2-2Y-AL SENSORE CL2 0-20 ppm 2 ANNI	D
8553923290	SE-ELE-ST 0-1 ppm CLO2-2Y-SE SENSORE CLO2 0-1 ppm 2 ANNI	D
8553923291	SE-ELE-ST 0-1 ppm CLO2-2Y-SE SENSORE CLO2 0-1 ppm 2 ANNI	D
8553923300	SE-ELE-ST 0-20 ppm ETO-2Y SENSORE ETO 0-20ppm 2 ANNI	D
8553923302	SE-ELE-ST 0-100 ppm ETO-2Y SENSORE ETO 0-100 ppm 2 ANNI	O
8553923304	SE-ELE-ST 0-100 ppm ETO-2Y SENSORE ETO 0-100ppm 2 ANNI	O
8553923305	SE-ELE-ST 0-1000 ppm ETO-2Y SENSOR ETO 0-1000 ppm 2 ANNI	O
8553923306	SE-ELE-ST 0-1 ppm F2-18M-SE SENSORE F2 0-1 ppm 18 MESI CELLA	D
8553923310	SE-ELE-ST 0-0,5 ppm AsH3 -18M-SE SENSORE AsH3 0-0,5 ppm 18 MESI	D
8553923311	SE-ELE-ST 0-1 ppm AsH3 -18M-SE SENSORE AsH3 0-1 ppm 18 MESI	D
8553923312	SE-ELE-ST 0-1 ppm AsH3 -2Y-SE SENSORE AsH3 0-1 ppm 2 ANNI	D
8553923315	SE-ELE-ST 0-1 ppm N2H4-1Y-SE SENSORE N2H4 0-1 ppm 1 ANNO	D
8553923320	SE-ELE-ST 0-5 ppm PH3-2Y SENSORE PH3 0-5 ppm 2 ANNI	D
8553923321	SE-ELE-ST 0-5 ppm N2H4-2Y-FAST SENSORE PH3 0-5 ppm 2 ANNI	D
8553923322	SE-ELE-ST 0-5 ppm -2Y-FAST SENSORE PH3 0-5 ppm 2 ANNI	D
8553923323	SE-ELE-ST 0-20ppm-2Y-FAST SENSORE PH3 O-20 ppm 2 ANNI	D
8553923324	SE-ELE-ST 0-1000 ppm-2Y-FAST SENS. PH3 O-1000 ppm 2 ANNI	O
8553923325	SE-ELE-ST 0-10 ppm-2Y-FAST SENS. PH3 O-10 ppm 2 ANNI	D
8553923326	SE-ELE-ST 0-1000 ppm H2-2Y SENSORE H2 0-1000 ppm 2 ANNI	O
8553923327	SE-ELE-ST 0-1 % v/v H2-2Y-SE SENSORE H2 0-1% v/v 2 ANNI	O
8553923328	SE-ELE-ST 0-4 % v/v H2-2Y-SE SENSORE H2 0-4% v/v 2 ANNI	O
8553923329	SE-ELE-ST 0-2% H2 -5Y-SDE SENSORE H2 0-2% H2 5 ANNI	O
8553923330	SE-ELE-ST 0-30 ppm v/v HCL-HBr-2Y-SE SENSORE HCL-HBr 0-30 ppm 2 ANNI	D
8553923335	SE-ELE-ST 0-50 ppm HCN-2Y SENSORE H2 0-50 ppm 2 ANNI	D
8553923336	SE-ELE-ST 0-30ppm HCN-18M-SE SENSORE HCN 0-30ppm 18mesi	D
8553923337	SE-ELE-ST 0-100 ppm HCN SENSORE HCN 0-100 ppm 1 ANNO	O
8553923340	SE-ELE-ST 0-10ppm HF-18M-SE SENSORE HCN 0-10ppm 18MESI	D
8553923345	SE-ELE-ST 0-1 ppm O3-18M-SE SENSORE O3 0-1 ppm 18 MESI	D

Codice	Descrizione	Idoneità sensori al trasmettitore TX23W-STG
8553923346	SE-ELE-ST ELE-ST-0-1 ppm O3-18M-SE-F SENSORE O3 0-1 ppm 18 MESI	D
8553923350	SE-ELE-ST 0-1 ppm COCL2-1 Y-SE SENSORE COCL2 0-1 ppm 1 anno	D
8553923355	SE-ELE-ST 0-50 ppm SIH4-18M-SE SENSORE SIH4 0-50 ppm 18 Mesi	D
8553923360	SE-ELE-ST 0-50 mg/m3 C4H8S 18M-SE SENSORE C4H8S 0-50 mg/m3 18 Mesi	D
8553923362	SE-ELE-ST 0-14 ppm Mercaptano SENS Mercaptano 0-14 ppm 1 Anno	D
8553924331	SE-CAT ST VQ545ZD - SC-0-100% LIE / 0-5%v/v CH4 & G.C. MAX range 10% CH4 resistenza ai siliconi (atex)	O
8553924333	SE-CAT ST VQ548ZB - SC-0-100% LIE / 0-5%v/v CH4 & G.C. MAX range 10% CH4 resistenza a vibrazioni, siliconi ed H2S (atex)	O
8553924334	SE-CAT ST 4P90M - SC-0-100% LIE / 0-5%v/v CH4 & G.C. MAX range 10% CH4 resistenza a vibrazioni, siliconi ed H2S (atex)	O
8553924369	SE-CAT -ST VQ547TS - SC-0-10% LIE / 0-1,5%v/v NH3 & G.C Specifico x ammoniaca e jet-fue (atex)	O
8553924391	ST-CT VQ546MR SC-0-100% v/v-gas 5Y SENSORE 0-100% v/v 5 ANNI (atex)	O
8553924080	SE-IR-ST range 0-2%v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924082	SE-IR-ST range 0-100%v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924084	SE-IR-ST range 0-5%v/v CH4 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924086	SE-IR-ST range 0-100%v/v CH4 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924087	SE-IR-ST range 0-100%v/v Propano Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924088	SE-IR-ST range 0-2%v/v Propano Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924090	SE-IR-ST range 0-2%v/v Propilene Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924092	SE-IR-ST range 0-2%v/v Butano Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924094	SE-IR-ST range 0-2%v/v Pentano Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924095	SE-IR-ST range 0-1%v/v Esano Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924096	SE-IR-ST range 0-3%v/v Etilene Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924097	SE-IR-ST range 0-2%v/v Etano Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924098	SE-IR-ST range 0-2%v/v Ossido d'etilene Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924099	SE-IR-ST range 0-5%v/v Etanolo Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924100	SE-IR-ST range 0-2,5 %v/v Bromuro di Metile Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924101	SE-IR-ST range 0-100 %v/v Bromuro di Metile Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924102	SE-IR-ST N range 0-5000ppm CO2 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924103	SE-IR-ST N range 0-2% v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924104	SE-IR-ST N range 0-5% v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924105	SE-IR-ST N range 0-30% v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924106	SE-IR-ST N range 0-100% LEL CH4 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924107	SE-IR-ST N range 0-30% v/v CH4 Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924108	SE-IR-ST N range 0-100% LEL Propano Life > 5Y CER. ATEX	O
8553924109	SE-IR-ST N range 0-30% v/v Propano Life > 5Y CER. ATEX	O

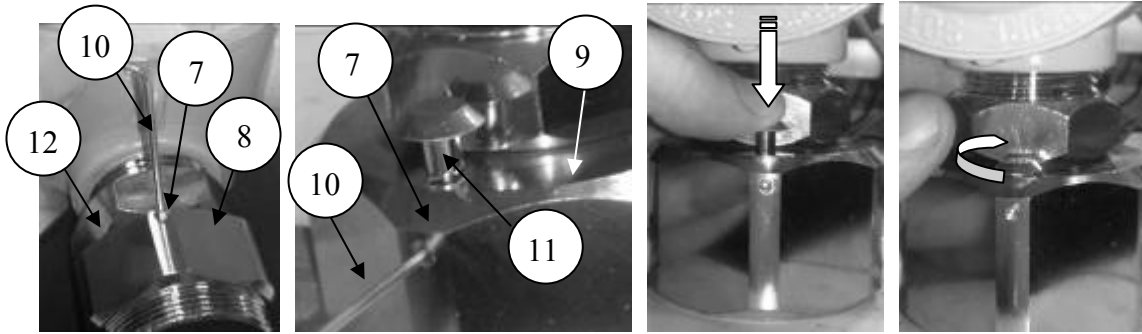
Legenda: CAT = catalitico, CT = conducibilità termica, IR = raggi infrarossi, ELE = Elettrochimico SC = scala misura, LIE = limite inferiore esplosività, G.C.=Gas Combustibili, S = scarsa, D= discreta, O= ottima

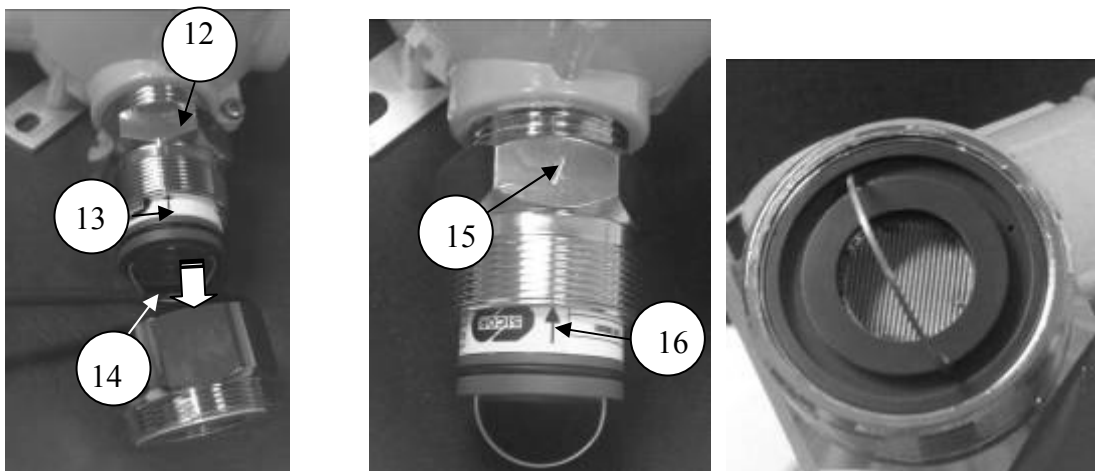
Il parametro relativo all'idoneità di un sensore per lo specifico trasmettitore riguarda il fatto che il tempo di risposta, l'accuratezza, la ripetibilità e la sensibilità dell'accoppiamento trasmettitore/sensore per un certo gas, potrebbero non soddisfare quanto previsto dalle normative prestazionali. In particolare:
S = scarsa idoneità, significa che le prestazioni del sistema di rilevazione sono limitate per l'applicazione, ma rendono ugualmente possibile l'installazione tenendo in considerazione i limiti verificati.
D = discreta idoneità, significa che le prestazioni del sistema di rilevazione sono adeguate per l'applicazione ma non eccelle per le performance.
O = ottima idoneità, significa che le prestazioni del sistema di rilevazione sono eccellenti per l'applicazione e con ottime performance.

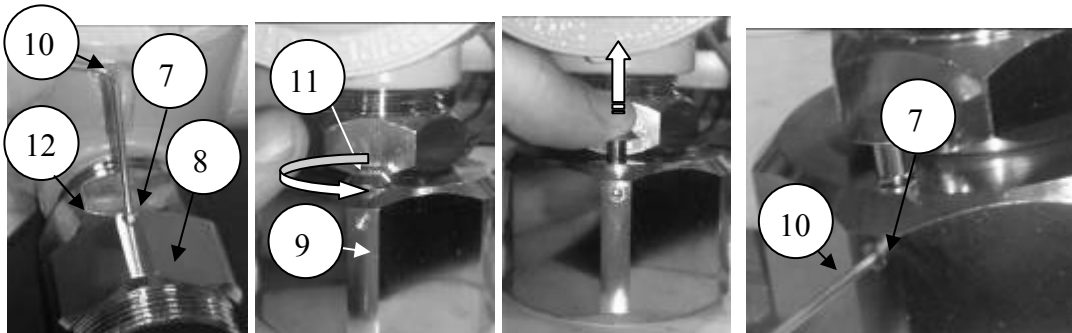
Per i trasmettitori ai quali sono stati accoppiati sensori a scarsa idoneità, deve esserne valutata l'efficacia e l'efficienza in campo con specifiche prove sperimentali al fine di validarne l'applicazione.

2.12. Installazione/sostituzione di un sensore ST.

I trasmettitori TX23W-STG ed AN consentono l'installazione di elementi sensibili diversi grazie al sistema SICOR PLUG. Se il trasmettitore è stato acquistato già configurato, allora non è necessario inserire il sensore nel nipplo, in caso contrario, prima di procedere all'installazione precedentemente descritta, si dovrà procedere all'installazione del sensore specifico.
Se il sensore deve essere sostituito, allora sarà anche necessario rimuovere il sensore esaurito prima di procedere all'inserimento del sensore nuovo.
Di seguito le procedure:

1) Svitare di 3-4 giri in senso antiorario il grano di bloccaggio M3 (7) posto sulla ghiera (8) o sulla cella fluente (9) con una chiave a brugola misura 1,5 (10).

11. Particolare rimozione grano di blocco della ghiera ed inserzione sensore ST fino al bordo del nipplo

2) Solo per la cella fluente, rimuovere ogni connessione pneumatica sia all'ingresso che all'uscita.
3) Solo per la cella fluente premere a fondo il dispositivo di blocco antirotazione a molla (11) e ruotarlo di 90 gradi in senso orario fino a che rimanga bloccato.
4) Svitare in senso antiorario la ghiera (8) o la cella fluente (9) per rimuoverle dal nipplo (12)

12. Particolare rimozione/ inserimento sensore dal nipplo ed inserzione sensore ST fino al bordo del nipplo

5) Una volta rimossa la ghiera o la cella fluente, estrarre il sensore esausto (13) sollevando l'archetto d'estrazione (14) e tirando in corpo del sensore fino alla fuoriuscita.
6) Inserire il nuovo sensore (14) facendo collimare la punta delle freccia stampigliata sul corpo (16) con la freccia impressa sul corpo del nipplo (15)
7) Assicurarsi che il sensore raggiunga il fondo del nipplo e che sia presente una leggera sovrapressione dovuta all'aria compressa che lo faccia risalire di qualche millimetro.
8) Avvitare la ghiera o la cella fluente sul corpo del nipplo (12) fino al blocco. Il blocco a molla deve corrispondere al lato dell'esagono del nipplo con impressa la freccia (15)
9) Stringere sulla ghiera il grano di bloccaggio M3 (7) con la chiave a brugola 1,5 (10) fino al blocco.
10) Per la cella fluente estrarre il blocco a molla (11) facendolo ruotare in senso antiorario di 90 gradi. Se il blocco non sale, controllare che il grano sia libero e che il blocco a molla non sia collocato su uno spigolo del nipplo.
11) Stringere sulla cella fluente il grano M3 (7) con la chiave a brugola 1,5 (10) finché il blocco a molla (11) non rimanga immobilizzato.
12) Riconnettere gli eventuali raccordi connessi al corpo della cella fluente.
13) Applicare l'adesivo sul corpo del trasmettitore riportante i dati del sensore installato

13. Serraggio del grano sulla ghiera ed inserimento del blocco di rotazione della cella fluente e serraggio del grano

	Attenzione! Pericolo d'esplosione. **Serrare sempre la ghiera al corpo del nipplo con il grano di bloccaggio.** **Inserire e bloccare il dispositivo di blocco rotazione a molla per la cella fluente.** **La rimozione della ghiera e della cella fluente deve essere effettuata in assenza di alimentazione e di atmosfera potenzialmente esplosiva.**
	Attenzione! All'interno del corpo del nipplo è collocato un piolo di polarizzazione acuminato! Porre attenzione a maneggiare il nipplo per evitare di ferirsi. Se l'estrazione del sensore risulta difficoltosa non insistere potrebbe danneggiarsi la maniglia del sensore e ferire operatore.
	Le caratteristiche tecniche del sensore utilizzato diventano parte integrante delle specifiche tecniche dei trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG.
	L'inserimento di un nuovo sensore nel trasmettitore comporta la verifica dell'impostazione dei parametri di alimentazione del sensore e l'esecuzione di una nuova calibrazione tramite la scheda di controllo.
	Ricalibrare sempre la scheda di controllo dopo la sostituzione o l'inserimento per la prima volta di un nuovo sensore! **Ogni sensore ha uno specifico comportamento alla presenza di un gas da rilevare: solo un'accurata calibrazione consente il corretto rilevamento di gas potenzialmente esplosivi, tossici ed asfissianti nei limiti richiesti.**

3. UTILIZZO DEI TRASMETTITORI TX23W-STG e TX23W-ANG.

Le impostazioni di funzionamento dei trasmettitori TX23W-STG sono sostanzialmente legate all'operatività della scheda di controllo associata. Per i trasmettitori TX23W-ANG è possibile agire sul trasmettitore per effettuare la calibrazione di ZERO o di SPAN, effettuare delle verifiche sulla lettura del loop di misura trasmettitore-dispositivo di lettura generazione allarme. Oltre a consentire l'attivazione o meno del circuito Anti-Drift

3.1. Range di misura dei trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG.

Per i trasmettitore TX23W-STG i range di misura del sensore possono essere controllati e calibrati solo con la specifica scheda di controllo necessaria per alimentare il sensore. Sul sensore sono indicati i valori in mV di deviazione generati per una specifica quantità di gas di prova, oltre la tensione e/o corrente prevista per il funzionamento.
Il range di misura dei trasmettitori TX23W-ANG è reimpostato in fabbrica, richiedendo uno specifico sensore secondo le specifiche richieste del cliente. I parametri di lavoro dei trasmettitori sono impostati per lo specifico sensore indicato con l'etichetta sulla custodia.

	Per i trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG non accoppiare mai sensori di modello diverso da quanto indicato con l'apposita etichetta applicata sulla custodia.

3.2. Accensione e spegnimento trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG.

Sia per il trasmettitore TX23W-STG ed il trasmettitore TX23W-ANG il segnale di misura è erogato immediatamente all'accensione. Se la scheda di controllo accoppiata non ha un tempo di ritardo specifico all'esecuzione del processo del segnale rilevato, si potrebbero generare falsi allarmi.
Il trasmettitore TX23W-ANG equipaggia a bordo un circuito di backup a supercondensatore della tensione di alimentazione per la polarizzazione dei sensori elettrochimici. Detto circuito però deve essere alimentato ininterrottamente per una settimana prima di poter mantenere la tensione di polarizzazione al sensore elettrochimico per almeno 24 ore.
Installando trasmettitori TX23W-ANG muniti di sensori elettrochimici si consiglia di lasciare in prova il sistema di rilevazione gas per una settimana prima di collegare le uscite degli allarmi al sistema.
In normale utilizzo, i tempi di ritardo previsti per processare il segnale dei trasmettitori dalle schede di controllo sono i seguenti:
Sensori catalitici SE-CAT-ST, sensori a conducibilità termica SE-CT-ST, sensori IR SE-IR-ST (tutti i modelli): *almeno 60-120sec. di ritardo prima di processare il segnale.*
Sensori elettrochimici SE-ELE-ST senza e con polarizzazione (dopo almeno una settimana di funzionamento ininterrotto): *almeno 60-120 sec. di ritardo prima di processare il segnale .*
Sensori elettrochimici SE-ELE-ST con polarizzazione (prima di almeno una settimana di funzionamento ininterrotto): *almeno 120-180 min. di ritardo prima di processare il segnale.*

Le schede di controllo accoppiate ai trasmettitori TX23W-STG e TX23W-ANG devono prevedere un ritardo specifico prima di processare il segnale erogato dai trasmettitori.

Allo spegnimento dei trasmettitori il segnale erogato in uscita andrà immediatamente a zero.

3.3. Funzionamento del circuito Anti Drift del trasmettitore TX23W-ANG.

Il trasmettitore TX23W-ANG incorpora un circuito Anti Drift che consente di annullare le variazioni del segnale intorno alla misura di zero (4 mA) o intorno al 20,9% (17,37 mA) per i rilevatori di O2.
Tale circuito deve essere disinserito durante l'esecuzione della calibrazione o utilizzando sensori IR per CO2 .

Disinserire sempre il circuito Anti Drift durante le fasi di calibrazione del trasmettitore per ovviare ad ottenere falsi risultati nella misura.

3.4. Simulazioni sul segnale 4-20mA con il trasmettitore TX23W-ANG

Il trasmettitore TX23W-ANG incorpora un circuito in grado di simulare un segnale 4mA, 20mA o un segnale minore di 3,6mA. Tramite queste simulazione sarà possibile calibrare la scala minima e massima delle schede di controllo accoppiate, verificare la generazione degli allarmi, compresa la condizione di guasto. Per il corretto utilizzo seguire le seguenti indicazioni:

3.4.1. Simulazioni segnale di guasto.

Posizionando su OFF le levette 1,2,3 e 4 del selettore SW1 si otterrà l'erogazione di una minima corrente minore di 3,6mA corrispondente al solo assorbimento del circuito elettronico accoppiato.

3.4.2. Simulazioni segnale 4mA.

Posizionando su OFF le levette 1,2 e 4 e su ON la levetta 3 del selettore SW1 si otterrà l'erogazione di una corrente fissa di 4 mA.

3.4.3. Simulazioni segnale 20mA.

Posizionando su OFF le levette 1,3 e 4 e su ON la levetta 2 del selettore SW1 si otterrà l'erogazione di una corrente fissa di 20 mA.

3.4.4. Simulazioni segnale sovra scala.

Posizionando su OFF le levette 1 e 4 e su ON le levette 2 e 3 del selettore SW1 si otterrà l'erogazione di una corrente fissa maggiore di 21 mA generando così un segnale di sovra scala di misura 4-20mA.

Un volta utilizzato il circuito per le simulazioni ricordarsi di riportare le levette del selettore SW1 nella posizione di normale lettura ovvero su OFF le levette 2 e 3 e su ON le levette 1 e 4 del selettore SW1.

Disinserire sempre il circuito Anti Drift durante le fasi di calibrazione del trasmettitore per ovviare ad ottenere falsi risultati nella misura.

3.5. Calibrazione di zero e span del trasmettitore TX23W-ANG.

Nel trasmettitore sono collocati due trimmer per la regolazione della calibrazione di zero e della calibrazione di span del trasmettitore. La regolazione è possibile solo se la levetta 4 è su ON e le levette 1,2 e 3 del selettore SW1 sono su OFF.

3.6. Diagnostica dei trasmettitori

3.6.1. Diagnostica del trasmettitore TX23W-STG

Per i trasmettitore TX23W-STG la diagnostica di guasto deve essere interamente gestita dalla scheda di controllo accoppiata.

3.6.1.1. TX23W-STG Diagnostica sensore guasto.

Il segnale del sensore presente sul filo bianco (centrale) dovrebbe essere nell'intorno della metà della tensione di alimentazione applicata. Se il segnale in mV all'uscita, fosse prossimo all'alimentazione positiva di alimentazione o prossimo al segnale dell'alimentazione negativa, è una chiara indicazione del sensore danneggiato.

3.6.1.2. TX23W-STG Diagnostica inversione di polarità.

Se applicando un circuito a corrente costante, ed il sensore si alimentasse con una tensione massima intorno ad 1Vcc, o qualora si manifestasse un elevato assorbimento di corrente per l'alimentazione a tensione costante > di 1V, quasi sicuramente si sarà invertita la tensione di alimentazione positiva e negativa ai capi del sensore.

3.6.2. Diagnostica del trasmettitore TX23W-ANG

Per i trasmettitore TX23W-ANG la diagnostica di guasto è in parte gestita dall'elettronica del trasmettitore sul segnale 4-20mA.

3.6.2.1. Diagnostica alimentazione fuori dai range operativi.

Se la tensione di alimentazione applicata al sensore è maggiore di 30V o minore di 10V il segnale in corrente in uscita dal trasmettitore sarà minore di 3,6mA.

3.6.2.2. Diagnostica corrente del sensore CAT,CT o IR o fuori dai range operativi.

Se la corrente applicata al sensore catalitico, a conducibilità termica o IR è minore di 60mA o maggiore di 330mA il segnale in corrente in uscita dal trasmettitore sarà minore di 3,6mA.

3.6.2.3. Diagnostica segnale sottozero

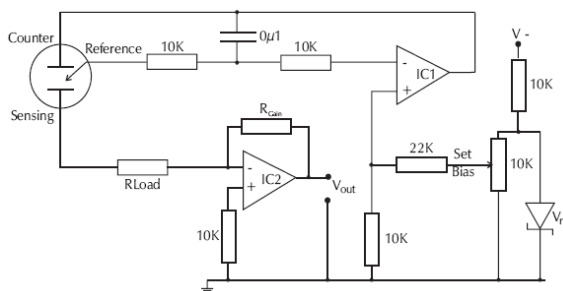
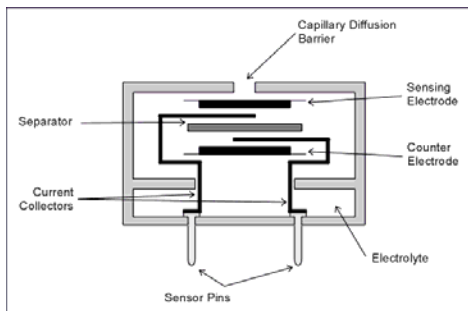
Se il segnale del sensore fosse sotto la sogli rilevabile per un guasto, o una deriva causata da utilizzo a limiti estremi, il segnale in corrente in uscita dal trasmettitore sarà minore di 3,6mA.

3.6.2.4. Diagnostica superamento della scala di misura

Se il segnale del sensore fosse oltre la scala di misura dei 20mA, a causa di una sovraesposizione al gas di misura, ad un guasto o ad una deriva causata da utilizzo a limiti estremi, il segnale in corrente in uscita dal trasmettitore sarà minore di 22mA.

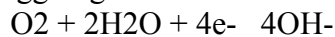
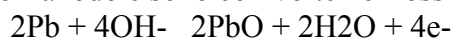
4. FUNZIONAMENTO TARATURA E VERIFICHE PERIODICHE SENSORI

4.1. Principio di funzionamento dei sensori elettrochimici

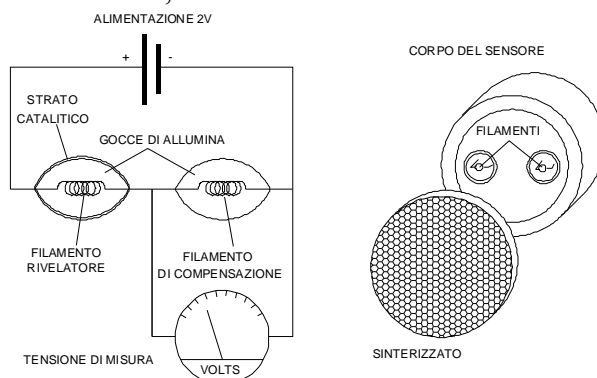
Ogni gas che può essere ossidato o ridotto elettrochimicamente può essere rilevato con un sensore elettrochimico. I sensori elettochimici sono batterie che consumano gas (come ad esempio idrogeno) al posto di materiale solido/liquido. Oltre al gas combustibile consumano anche ossigeno. L'ossidazione del gas misurato dai sensori elettrochimici genera un potenziale sull'elettrodo sensing Considerando un sensore elettrochimico ideale a due elettrodi (sensing e counter), gli elettrodi sono separati da un sottile strato di elettrolita e racchiusi in un contenitore plastico che è munito di un piccolo capillare che permette al gas di entrare nel sensore ed avviare la reazione chimica. La corrente generata dalla reazione elettrochimica rilevabile è proporzionale alla concentrazione di gas. I sensori reali per gas tossici hanno 1 o 2 elettrodi specifici di polarizzazione.

14. Sezione di un sensore elettrochimico e schema di principio del circuito di polarizzazione e misura

Le reazioni chimiche che interessano i principali tipi di sensori elettrochimici sono le seguenti:

Principali reazioni chimiche con potenziale negativo al sensing		
$CO + H_2O$	→	$CO^2 + 2H^+ + 2e$
$H_2S + 4H_2O$	→	$H_2SO_4 + 8H^+ + 8e$
H2	→	$2H^+ + 2e$
SO2 + 2H2O	→	$H_2SO_4 + 2H^+ + 2e$
$NO + 2H_2O$	→	$HNO_3 + 3H^+ + 3e$
Principali reazioni chimiche con potenziale positivo al sensing		
$NO_2 + 2H^+ + 2e$	→	$NO + H_2O$
$CL_2 + 2H^+ + 2e$	→	2HCl

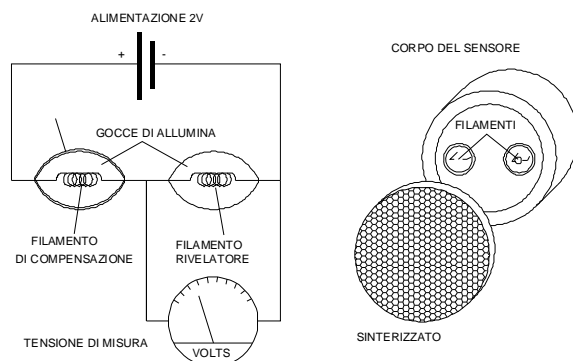
Il circuito di polarizzazione dei sensori elettrochimici per gas tossici è composto da una sezione potenziostato per la corretta polarizzazione dei sensori e da un convertitore corrente tensione, che fornirà una tensione proporzionale alla concentrazione di gas rilevato.
Quasi tutti i sensori elettrochimici hanno una sensibilità ad un particolare ulteriore gas rispetto a quello di specifica rilevazione: questa caratteristica può essere sfruttata per effettuare calibrazioni con un gas differente magari a concentrazioni non pericolose. In ogni caso l’aspetto della sensibilità ad altri gas, va tenuta in considerazione per evitare che si possano generare falsi allarmi dovuti alla presenza di gas differenti rispetto a quelli previsti nell’ambiente operativo. La ripetibilità e l’accuratezza dei sensori elettrochimici è buona solo quando i valori dei gas da rilevare sono di livello elevato: per la rilevazione di piccole quantità di gas o in presenza di gas con temperatura di ebollizione prossima a quella ambiente, le molecole spesso rimangono intrappolate nel setto poroso sinterizzato o lungo la tubazione con cui si effettua l’immissione del gas. Il segnale dei sensori elettrochimici tende ad incrementare esponenzialmente con la temperatura: solitamente non costituisce un grande problema grazie alla compensazione di temperatura del sensore , ma applicazioni di rilevazione di basse concentrazione di gas, la lettura può subire variazioni repentine senza che la compensazione sia efficace e creare falsi allarmi. I sensori di ossigeno sono anch’essi elettrochimici, e sostanzialmente si differenziano in due principali tecnologie: a capillare ed a pressione parziale. Nei sensori a capillare, l’ossigeno ceh può entrare nel sensore è limitato dalla barriera a diffusione capillare. Quando l’ossigeno raggiunge l’elettrodo “working” è immediatamente ridotto a ioni idrossili: O2 + 2H2O + 4e- 4OH-
Gli ioni idrossili attraverso l’elettrolita raggiungono l’anodo e sono coinvolte nell’ossidazione del metallo al suo corrispondente ossido: 2Pb + 4OH- 2PbO + 2H2O + 4e-
Appena i due processi avvengono, è generata una corrente che può essere misurata attraverso una resistenza di carico. Per i sensori a tecnologia capillare il segnale d’uscita ha la seguente espressione: **Segnale = K * ln [1/(1-C)]** *dove C è la concentrazione di O2 e K è una costante*

In pratica l’uscita del segnale delle celle di O2 a capillare è praticamente quasi lineare, e presenta una buona stabilità alle variazioni di pressione di O2. In presenza di gas asfissianti nell’aria come l’Elio, che hanno massa molecolare molto piccola, i sensori di O2 con capillare sovrastimano la quantità percentuale di ossigeno. I sensori a pressione parziale di O2, offrono una risposta lineare fino al 100% v/v. Purtroppo i sensori a pressione parziale di O2 risentono maggiormente della temperatura ed ovviamente delle variazioni di pressione atmosferica.

4.2. Principio di funzionamento dei sensori catalitici.

I sensori catalitici permettono di rilevare per diffusione o misura in flusso concentrazioni di gas esplosivi in aria fino al 100% L.I.E. (limite inferiore di esplosività).
Ciascun sensore è composto da due identici avvolgimenti di un sottile filo di platino, ognuno opportunamente annegato in una minuscola goccia di allumina.
Una delle due gocce di allumina (rilevatore) è rivestita con elementi catalizzatori in modo da interagire con l'ossidazione catalitica del gas, mentre l'altra avrà la funzione di compensazione.
Applicando una stabile tensione alla serie dei due avvolgimenti raggiungeranno una elevata temperatura per effetto Joule dovuto al passaggio della corrente.
Essendo i due avvolgimenti uguali, nel nodo di unione della serie, si misurerà una tensione che sarà la metà della tensione di alimentazione, che denomineremo tensione di misura.

15. Principio di funzionamento di un sensore catalitico.

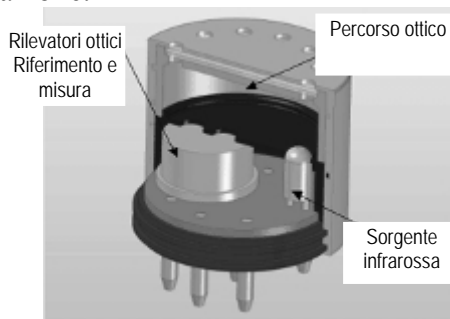
In presenza di gas combustibile, l'ossidazione con l'elemento catalizzatore del filamento rilevatore, provocherà un innalzamento della temperatura e quindi della resistenza del filamento stesso, provocando così una repentina variazione della tensione di misura.
Il processo di ossidazione catalitica deve avvenire in una volumetria controllata separata dal resto dell'area in cui potrebbe esserci presenza di gas esplosivo in modo da evitare che sia il sensore stesso l'elemento d'innesco di un'esplosione. Il sistema di misura è quindi protetto da un setto poroso sinterizzato montato a copertura degli elementi sensibili ottenendo un insieme antideflagrante.

4.3. Principio di funzionamento dei sensori a conducibilità termica.

Per i sensori a conducibilità termica invece, il principio è analogo ma il filamento di compensazione non è posto in contatto con il gas, ma solo esposto alla stessa temperatura ambientale del filamento di misura (Rilevatore). Le caratteristiche dei due filamenti infatti sono identici.

16. Principio di funzionamento di un sensore a conducibilità termica.

Il filamento rilevatore, infatti, non presenta un trattamento con un catalizzatore che debba favorire l'innalzamento della temperatura sul filamento se esposto a gas combustibile per l'esotermico fenomeno catalitico. Sul filamento rilevatore avviene invece uno specifico raffreddamento se esposto ad un gas con conducibilità termica maggiore rispetto a quello con cui è stato calibrato lo zero del ponte di rivelazione (aria o N2). La variazione del segnale, essendo contraria rispetto al sensore catalitico, comporta che i filamenti siano posti nel circuito in posizione opposta rispetto al sensore catalitico.

4.4. Principio di funzionamento dei sensori IR.

Le molecole dei gas hanno dei specifici legami atomici con una o più caratteristica frequenza di risonanza. Quando una molecola di gas è colpita con energia radiante alla stessa frequenza di risonanza, avviene un particolare assorbimento di energia, in virtù dell'assorbimento e dell'accentuata vibrazione, elevando la temperatura della molecola stessa.
Tutti i Gas non biatomici presentano uno spettro di assorbimento nel campo dell'infrarosso. Il picco di assorbimento è di norma definito all'interno di una o più frequenze.
Ad esempio nel Metano (CH_4) il picco di assorbimento principale è a 3 μ. Assorbimento dell'infrarosso significa che il gas assorbe energia radiante, la lettura di questo assorbimento è trasformata in misura.
In linea di principio i moderni sensori IR rilevano la diminuzione dell'energia radiante che colpisce un rilevatore opto-elettronico, appositamente filtrato per la specifica lunghezza d'onda di un particolare gas. I sensori sono muniti di una doppio rilevatore di energia radiante: uno di riferimento, l'altro di misura, per compensare l'eventuale perdita di segnale per una diminuzione della sorgente infrarossa e per compensare la variazione della temperatura.
L'energia infrarossa è generata da un'apposita sorgente ad una specifica frequenza selezionata in virtù del gas da analizzare. I detector riceve un segnale che è massimo in assenza di gas da rilevare, minimo alla massima concentrazione.

17. Principio di funzionamento di un sensore IR.

I sensori IR sono insensibili alle alte concentrazioni di gas combustibili e/o tossici e possono essere quindi impiegati per misure fino al 100% in volume del gas da rilevare.
In presenza di veleni quali siliconi, clorurati ecc. i sensori mantengono un corretto funzionamento.
L'accuratezza, la stabilità di zero e di fondo scala del sensore è buona anche se è necessario compensare accuratamente il sensore alle variazioni termiche per ottenere una risposta attendibile.
La mancanza di componenti che subiscono reazioni chimiche, rendono particolarmente lunga la vita del sensore (in talune condizioni più di 5 anni di vita).

4.5. Avviamento del sistema di rilevazione gas accoppiato a TX23W-STG o TX23W-ANG

Una volta che il trasmettitore con l'associato sensore sono stati installati nell'impianto e collegati ad una opportuna unità di controllo, sarà possibile effettuare l'avviamento del sistema.
Per avviamento s'intende la verifica dell'efficacia ed efficienza del sistema in termini di prestazioni di misura del gas e relativa capacità di fornire le segnalazioni di allarme previste.

	La verifica dell'efficacia e dell'efficienza del sistema di rivelazione la si può provare solo applicando al trasmettitore munito di sensore un opportuno gas campione. All'avviamento è quindi necessario effettuare la procedura di calibrazione dell'unità di controllo con specifici gas e verificare l'effettivo l'intervento degli allarmi impostati sull'unità di controllo collegata.
	La procedura di avviamento deve essere effettuata solo da personale competente e adeguatamente istruito.

L'intero sistema di rilevazione di gas, comprese le apparecchiature ausiliarie, deve essere verificato prima dell'uso per garantire che l'impianto sia stato realizzato in modo soddisfacente alle specifiche di progetto. Secondo quanto suggerito dalla guida CEI 31-35, dopo l'avviamento iniziale con il gas di prova, i sistemi di rilevazione devono automaticamente tornare allo stato di sorveglianza entro

pochi minuti senza ulteriori regolazioni: questa funzione deve essere garantita dall'unità di controllo connessa al trasmettitore.

4.6. Degradamento del sistema di rivelazione gas

Il componente di un sistema di rivelazione gas che si può degradare con maggior frequenza è il sensore. Sia i sensori catalitici, che quelli a conducibilità termica che a tecnologia IR, non richiedono particolare manutenzione, e la loro vita in condizioni ottimali potrebbe essere superiore da 3 a 5 anni (> 5 anni per i sensori IR). I sensori elettrochimici invece hanno solitamente vita più breve sopratutto quelli per O2 o per alcuni gas particolari. Inoltre, in particolari condizioni ambientali, un deterioramento repentino potrebbe rendere inefficacie la funzionalità dei sensori (e quindi dell'intero sistema di rivelazione gas) senza che l'utente possa rendersene conto, finché non sia effettuata una calibrazione di prova.

	La verifica dell'efficienza del sistema di rivelazione gas si effettua con l'esposizione del sensore accoppiato con il trasmettitore a specifici gas campione. La procedura di calibrazione dell'unità di controllo associata al sensore/trasmettitore consente di riallineare eventuali variazioni di risposta del sensore ai gas campione di prova. Dopo la calibrazione si deve verificare l'effettiva efficienza degli allarmi generati dal sistema all'esposizione di specifici gas campione.
	Il sensore si considererà esaurito quando il segnale erogato in presenza del gas di calibrazione è inferiore al 50% del segnale previsto con il sensore nuovo oppure il tempo di risposta risulterà eccessivamente lungo all'applicazione del gas di prova.

La vita del sensore dipende da diversi fattori legati comunque all'ambiente in cui viene installato ed alla natura costruttiva specifica del sensore.

	Per tutte le tipologie di sensori, l'accumulo di polveri, oli, condensa, calcare, ecc. sulla superficie del setto poroso sinterizzato, comporta una riduzione della sensibilità all'esposizione dei gas. Provvedere ad un'adeguata pulizia prima di effettuare la calibrazione del sensore.
	Per i sensori catalitici, un'esposizione ad una concentrazione elevata di gas combustibile, potrebbe alterare le caratteristiche del sensore, causando una deviazione del valore di zero ed una diminuzione della sensibilità.
	Per i sensori catalitici, grassi ed oli siliconici, alcuni additivi impiegati nella benzina come antidetonanti, piombo, fosfati, cianuri, clorurati, alogenati hanno la proprietà d'inibire il processo catalitico del sensore, causando una elevata e irreversibile riduzione della sensibilità.
	La sensibilità dei sensori a conducibilità termica ed i sensori IR può essere ridotta da alcune sostanze che possono entrare in contatto dei filamenti di misura, (polveri, gas aggressivi, ecc.)
	La sensibilità dei sensori elettrochimici può essere ridotta dall'esposizione a elevate concentrazioni del gas per cui è prevista la rilevazione e/o ad altri gas o vapori che potrebbero deteriorare in modo permanente il sensore.
	Per i sensori IR è possibile che si verifichi l'occlusione del percorso ottico con conseguente indicazione permanete di gas, a causa della condensazione di vapori di diversa natura.
	Per garantire il funzionamento corretto è essenziale effettuare periodicamente delle verifiche e tarature. In appendice un esempio di modulo di calibrazione per i rivelatori di gas.

Le verifiche periodiche del sistema di rilevazione gas infiammabili costituiscono un fattore estremamente importante che influisce sulla sua affidabilità.
Una prestazione ottimale del sistema ed un funzionamento sicuro saranno raggiunti solo attraverso un adeguato programma di verifiche.

Quando il sistema di rilevazione del gas o una parte di esso non è operativo durante la verifica o la taratura, è fondamentale mantenere la sicurezza dell'ambiente, mediante misure appropriate, oppure devono essere disattivate le sorgenti di emissione che interessano l'ambiente o la sua parte controllata.
Misure appropriate possono essere:

- uso di un duplice sistema;
- uso di apparecchiature portatili o mobili;
- aumento della ventilazione;
- eliminazione delle fonti d'innesco.

I sistemi di controllo devono essere frequentemente verificati da persone competenti ed adeguatamente formate.

La taratura deve essere effettuata solo da personale competente e adeguatamente istruito.

Le verifiche devono essere in accordo con quanto indicato in questo manuale e dalle specifiche prescrizioni di applicazione. Le verifiche comportano anche esami a vista di tutte le unità del sistema di rilevazione del gas ed il controllo delle funzioni di prova.
Dovrà essere prestata particolare attenzione alla ricerca di sostanze contaminanti (polvere o sporco) ed alla condensa di acqua o di solventi nei sistemi di campionamento e nelle sedi dei rilevatori.
Le verifiche devono essere annotate su un apposito registro, indicando la data di effettuazione, i risultati ottenuti, i gas campione utilizzati.

La frequenza delle verifiche e ritaratura deve essere determinata dall'utilizzatore in funzioni delle reali condizioni di esercizio, in ogni caso deve essere almeno:

- **trimestrale per i sistemi che controllano ambienti con emissioni di primo grado**
- **semestrale per sistemi che controllano ambienti con sole emissioni di secondo grado**

A seconda dell'applicazione, può essere necessario scegliere intervalli di verifica e ritaratura più frequenti. In tutti i casi, gli intervalli di taratura devono essere tali per cui tutte le deviazioni di misura rientrino nella precisione dello strumento.
La verifica di precisione deve essere effettuata utilizzando il gas di taratura appropriato, tramite gli specifici kit di calibrazione forniti da SICOR.
Solitamente l'aria pulita viene utilizzata come gas di riferimento zero ed un gas di taratura con una concentrazione leggermente superiore ai livelli di allarme viene utilizzato per la prova di sensibilità.
Le apparecchiature difettose devono essere rimosse per la riparazione in officina. Se non può essere fornita immediatamente un'apparecchiatura in sostituzione, come sostituzione temporanea deve essere utilizzata un'apparecchiatura portatile.

4.7. Calibrazione di default.

Il trasmettitore TX23W-STG non è fornito con una calibrazione specifica, bensì è indicata la risposta del sensore installato ad uno specifico gas di prova. La miscela di prova è che solitamente il 50% LIE per gas combustibili con sensori catalitici, o un valore di gas vicino all'80%-100% del fondo scala per misure di gas vari con sensori a conducibilità termica ed IR. Nelle indicazioni successive, per *Val* s'intende, la tensione di alimentazione ai capi del sensore. Per *Val/2* s'intende il valore di tensione che si dovrebbe trovare sul terminale di segnale del sensore prossimo al valore di alimentazione dimezzato.

Normalmente:

Gas di prova / Sensori	Aria Pulita	Gas di prova tipico e segnale indicato nel certificato
Sensori LIE	uscita trasmettitore prossima a Val/2	Circa 50% LIE – mV rilevati all'esposizione del sensore alla concentrazione %v/v del gas di prova
Sensori gas tossici/asfissianti	uscita trasmettitore prossima a Val/2	Circa 100% F.S. – mV rilevati all'esposizione del sensore alla concentrazione %v/v del gas di prova

Il trasmettitore TX23W-ANG è fornito con la calibrazione indicata sullo specifico certificato del sensore. Il certificato riporta la calibrazione effettuata per la lettura in condizione di assenza di gas da rilevare (solitamente aria pulita) e la taratura effettuata con una specifica miscela di gas (solitamente il 50% LIE per gas combustibili, o un valore di gas vicino al 80%-100% del Fondo Scala. per misure di gas tossici. Per i trasmettitori muniti di sensori di O2, la calibrazione in certificato solitamente è effettuata con aria sintetica, mentre la calibrazione di zero si effettua con una bombola al 100% di N2. Normalmente l'uscita analogica del trasmettitore TX23W-ANG in funzione del tipo di sensore ha la seguente risposta di segnale in mA:

Gas di prova / Sensori	Aria Pulita	Gas prova tipico/risposta
Sensori LIE	4mA	50% LIE - 12mA
Sensori gas tossici	4mA	50% o 100% F.S. – 12-20mA
Sensori ossigeno	17,37mA	100% N2 - 4mA

Per effettuare una calibrazione col fine di verificare il corretto funzionamento del sensore, occorre munirsi del kit di calibrazione SICOR e seguire le istruzioni allegate.

Prima di verificare la calibrazione di span o di zero sull'unità di controllo, attendere un periodo di riscaldamento del trasmettitore di almeno mezz'ora.

Attenzione! L'impiego delle bombole per l'eventuale calibrazione deve essere effettuato da personale qualificato o perlomeno informato sui rischi che il loro impiego comporta.

La scelta delle miscele di gas idonee per le verifiche di zero e span deve essere equivalente a quelle utilizzate per la calibrazione iniziale dello strumento.

4.8. Bump test

Il bump test è la verifica dell'intervento degli allarmi esponendo lo strumento ad una miscela di gas certificata. Questa prova potrà essere anche eseguita con frequenza periodica ravvicinata. Per esempio questa procedura ci permette di valutare l'efficienza di un sistema prima dell'accesso ad un area pericolosa o prima dell'esecuzione di un'operazione sull'impianto che potrebbe scaturire una miscela potenzialmente esplosiva, tossica e/o asfissiante.

4.9. Scelta del tipo di miscela equivalente

Se il tipo di gas e il valore della concentrazione sono identici a quanto indicato nel certificato di collaudo redatto dalla SICOR S.p.A. di potrà procedere direttamente alla taratura di span e zero, altrimenti dovrà essere calcolato il valore in mV o in mA corrispondente alla miscela che sarà applicata.

4.9.1. Calcolo della risposta dei sensori a varie concentrazioni di gas

Qualora il gas del kit di calibrazione fosse d'uguale tipo ma con % L.I.E. o ppm della concentrazione differente rispetto al valore riportato sul certificato del sensore, per determinare

l'esatto valore da leggere in mV in uscita per i trasmettitori TX23-ST, applicare la seguente formula:

$$\frac{\mathbf{mVX\ x\ \%LIE\ Y\ x}}{\mathbf{\%LIEX}} = \mathbf{mVY}$$

mVX valore in mV di deviazione rispetto al Val sensore/2 applicando una concentrazione di gas corrispondete a % LIEX
% LIEY concentrazione del gas di prova reale
% LIEX concentrazione del gas di prova dichiarata
mVY è il valore in mV applicando una concentrazione di gas con specifico % LELY.
Il segnale del trasmettitore in uscita, si calcolerà considerando mVY + Val. sensore /2.

per determinare l'esatto valore da leggere in mA in uscita per i trasmettitori TX23W-ANG, applicare la seguente formula:

$$\left[\frac{(mAX-4)\cdot Y}{X}\right] + 4 = mAY$$

mAY è il valore in mA con la nuova concentrazione Y.
X concentrazione del gas di prova dichiarata
Y concentrazione del gas di prova reale mAX valore in mA di risposta applicando una concentrazione di X

Le aziende produttrici di gas solitamente non indicano la percentuale L.I.E. ma la concentrazione percentuale presente nella bombola, va quindi consultata la tabella L.I.E., e effettuare il calcolo della seguente proporzione:

$$\frac{\mathbf{CP\ x\ 100}}{\mathbf{LG}} = \mathbf{\%LGP}$$

CP è la concentrazione in % v/v del gas di prova.
LG è il valore della concentrazione in % v/v del gas di prova corrispondente al L.I.E.
%LGP è la percentuale del L.I.E. del gas di prova contenuto nella bombola

Esempio per trasmettitori TX23W-STG :
Sul certificato di collaudo è stata impiegata una bombola con concentrazione del 2,2% di metano corrispondente al 50,0 % L.I.E. di metano, ed indicato un segnale di uscita di 27mV. Con questi dati, applicando la miscela della bombola al 50% L.I.E di metano si calcoleranno 27 mV + (Val/2). Per effettuare la taratura con una bombola di prova al 2% di metano calcoleremo da subito la concentrazione L.I.E corrispondente:

$$\frac{\mathbf{2\ x\ 100}}{\mathbf{4,4}} = \mathbf{45,45\ \%\ L.I.E.}$$

essendo il 4,4% v/v la concentrazione equivalente al L.I.E. del metano indicata in tabella ed il corrispondente segnale in uscita che il trasmettitore generera sarà:

$$\frac{\mathbf{26,4\ x\ 45,45}}{\mathbf{50}} = \mathbf{24,54\ mV + (Val.\ /2)}$$

Esempio per trasmettitori TX23W-ANG:
Sul certificato di collaudo è stata impiegata una bombola con concentrazione del 2,2% di metano corrispondente al 50,0 % LIE di metano, ed indicato un segnale di uscita di 12mA. Per effettuare la taratura con una bombola di prova al 2% di metano calcoleremo da subito la concentrazione LIE corrispondente:

$$\frac{\mathbf{2\ x\ 100}}{\mathbf{4,4}} = \mathbf{45,45\ \%\ LIE}$$

essendo il 4,4% v/v la concentrazione equivalente al LIE del metano indicata in tabella ed il corrispondente segnale in uscita (mAY) che il trasmettitore invierà sarà:

$$\left[\frac{(12-4)\cdot 45,45}{50}\right] + 4 = 11,272\text{mA}$$

4.9.2. Risposta dei sensori elettrochimici a diversi gas.

Se per alcuni sensori elettochimici si può parlare di alta selettività ad uno specifico gas da rilevare (per esempio i sensori di O2), la maggior parte di essi sono sensibili ad uno o più gas con caratteristiche e/o componenti molecolari analoghi al gas di ci si dichiara la misura.
Nella tabella seguente è indicato il codice del sensore con la descrizione, il gas di misura previsto e la proporzione della misura rispetto al gas previsto di uno o più gas rilevabili.

Codice	Descrizione	Gas di misura	Rapporto tra il gas di misura ed altri gas rilevabili
8553923200	SE-ELE-ST O-30% 02-2Y SENSORE O2 0-25% v/v 2 ANNI	O2	-
8553923201	SE-ELE-ST O-30% 02-3Y-AL SENSORE O2 0-30% v/v 3 ANNI	O2	-
8553923202	SE-ELE-ST O-30% 02-2Y-AL SENSORE O2 0-30% v/v 2 ANNI	O2	-
8553923203	SE-ELE-ST O-30% 02-3Y-EEV SENSORE O2 0-30% v/v 2 ANNI	O2	-
8553923205	SE-ELE-ST O-25% 02-2Y-FI SENSORE O2 0-30% v/v 2 ANNI O2	O2	-
8553923207	SE-ELE-ST O-100% 02-5Y SENSORE O2 0-100% v/v 5 ANNI O2-A2	O2	-
8553923210	SE-ELE-ST 0-500 ppm CO-2Y SENSORE CO 0-500S ppm 2 ANNI	CO	H2 1 : 0,1 ; NO 1 : 1 ;HCL 1: 0,7
8553923211	SE-ELE-ST 0-500 ppm CO-2Y-F SENSORE CO 0-500 ppm 2 ANNI FILTRO H2S	CO	H2 1 : 0,4 ; Etilene 1 : 0,5
8553923212	SE-ELE-ST 0-500 ppm CO-6Y SENSORE CO 0-500 ppm 6 ANNI	CO	H2 1 : 0,2 ; Etanolo 1 : 0,0025; Acetilene 1 : 2
8553923213	SE-ELE-ST 0-1000 ppm CO-2Y SENSORE CO 0-1000 ppm 2 ANNI	CO	H2 1 : 0,46 ; NO 1 : 0,4; Etanolo 1 : 0,025; Etilene 1 : 0,8
8553923214	SE-ELE-ST 0-1000 ppm CO-2Y-EEV SENSORE CO 0-2000 ppm 2 ANNI	CO	H2 1 : 0,5 ; NO 1 : 0,4; Etilene 1 : 0,3
8553923215	SE-ELE-ST 0-10000 ppm C0-2Y-AL SENSORE CO 0-10000 ppm 2 ANNI	CO	H2 1 : 0,5 ; NO 1 : 0,4; Etanolo 1 : 0,025; Etilene 1 : 0,3
8553923216	SE-ELE-ST 0-1000 ppm CO-2Y-AL SENSORE CO 0-1000 ppm 2 ANNI	CO	H2 1 : 0,05; Etilene 1 : 0,3
8553923217	SE-ELE-ST 0-2000 ppm CO-2Y-AL SENSORE CO 0-2000 ppm 2 ANNI	CO	H2 1 : 0,05; Etilene 1 : 0,3
8553923218	SE-ELE-ST 0-1000 ppm CO-5Y-SDE SENSORE CO 0-1000 ppm 5 ANNI	CO	H2 1 : 0,3; H2S 1 : 3
8553923220	SE-ELE-ST 0-100ppm NH3-2Y SENSORE NH3 0-100 ppm 2 ANNI	NH3	H2S 1 : 0,1
8553923221	SE-ELE-ST 0-1000ppm NH3-2Y SENSORE NH3 0-1000 ppm 2 ANNI	NH3	H2S 1 : 0,6; CL2 1 : 0,3; NO2 1:0,65 ; SO2 1:-0,10
8553923222	SE-ELE-ST 0-5000ppm N H3-2Y SENSOR E N H3 0-5000 ppm 2 ANNI	NH3	H2S 1 : 0,25; SO2 1:-0,10
8553923223	SE-ELE-ST 0-500ppm NH3-2Y SENSORE NH3 0-500 ppm 2 ANNI	NH3	H2S 1 : 0,25;
8553923224	SE-ELE-ST 0-100ppm NH3-2Y-NET SENSORE NH3 ppm 2 ANNI	NH3	H2S 1 : -0,15; SO2 1 :-0,3 ; NO2 1:-0,075
8553923225	SE-ELE-ST 0-1000ppm NH3-2Y-NET SENSORE NH3 ppm 2 ANNI	NH3	H2S 1 : -0,15; SO2 1 :-0,3 ; NO2 1:-0,075
8553923226	SE-ELE-ST 0-5000ppm NH3-2Y-NET SENSORE NH3 ppm 2 ANNI	NH3	H2S 1 : -0,15; SO2 1 :-0,3 ; NO2 1:-0,075
8553923240	SE-ELE-ST 0-100ppm H2S-2Y SENSORE N2S 0-100 ppm 2 ANNI	H2S	CO 1:0,02; SO2 1:0,1; NO 1 : 0,01 H2 1:0,005; NO2 1:-0,2
8553923241	SE-ELE-ST 0-500ppm H2S-2Y SENSORE N2S 0-500 ppm 2 ANNI	H2S	CO 1:0,02; SO2 1:0,1; NO 1 : 0,01 H2 1:0,005; NO2 1:-0,2
8553923242	SE-ELE-ST 0-100 ppm H2S-4Y-SE SENSORE H2S 0-100 ppm 4 ANNI	H2S	CO 1:0,01; CL2 1: 0,25; SO2 1:0,05; H2 1:0,001; HCN 1:0,013; NO2 1: 0,3
8553923243	SE-ELE-ST 0-50ppm H2S-4Y-SE SENSOR H2S 0-50 ppm 4 ANNI	H2S	CO 1:0,02; CL2 1: -0,4; SO2 1 : 0,15; H2 1:0,001;NO 1:0,01; NO2 1: -0,2
8553923244	SE-ELE-ST 0-100ppm H2S-2Y-EEV SENSOR H2S 0-100 ppm 2 ANNI	H2S	CO 1:0,01;CL2 1 : -0,2 SO2 1:0,2; H2 1:0,002; NO 1: 0,001; NO2 1: -0,2 Etilene 1 : 0,004
8553923245	SE-ELE-ST 0-l00ppm H2S-2Y-NET SENSORE H2S 0-100 ppm 2 ANNI	H2S	CO 1 : 0,03; SO2 1 : 0,2; H2 1 : 0,005; NO 1 : -0,05; NO2 1 : -0,3 Etilene 1 : 0,01 Etanolo 1 : 0,04
8553923246	SE-ELE-ST 0-l00 ppm H2S-2Y-AL SENSORE H2S 0-100 ppm 2 ANNI	H2S	CO 1 : 0,015; SO2 1 : 0,1; H2 1: 0,002; NO 1: 0,04; NO2 1: -0,2; CL2 1:-0,25; Etilene 1: 0,005; NH3 1: 0,001
8553923247	SE-ELE-ST 0-50ppm H2S-2Y-AL SENSOR H2S 0-50 ppm 2 ANNI	H2S	CO 1 : 0,015; SO2 1 : 0,1; H2 1 : 0,0015; NO 1 : 0,02; NO2 1 : -0,3; CL2 1:-0,25; Etilene 1: 0,0015; NH3 1 : 0,001
8553923248	SE-ELE-ST 0-100 ppm H2S -5Y-SDE SENSORE CO 0-100 ppm 5 ANNI	H2S	CO 1:0,1; H2 1:0,03; NO2 1:-0,3
8553923250	SE-ELE-ST 0-20 ppm NO2-2Y SENSORE NO2 0-20 ppm 2 ANNI	NO2	H2S 1:-0,08; Cl2 1:-1
8553923251	SE-ELE-ST 0-50 ppm NO2-2Y-SE SENSORE NO2 0-50 ppm 2 ANNI	NO2	Cl2 1:1; NO 1:0,004; SO2 1:0,25
8553923252	SE-ELE-ST 0-20 ppm NO2-2Y-NET SENSORE NO2 0-20 ppm 2 ANNI	NO2	SO2 1 : -0,02; Cl2 1 : 1; H2S 1:-1,25; Etilacetato 1 : 0,005; Toluene 1 : 0,03;
8553923253	SE-ELE-ST 0-20 ppm NO2-2Y-AL SENSORE NO2 0-20 ppm 2 ANNI	NO2	SO2 1 : -0,025; Cl2 1 : 1; H2S 1:-0,4; CO 1:0,001 H2 1:0,001 Acetilene 1 : 0,001; NO 1 : 0,005; NH3 1:0,001
8553923254	SE-ELE-ST 0-20 ppm NO2-2Y-AL SENSORE NO2 0-20 ppm 2 ANNI	NO2	SO2 1: -1; Cl2 1: -1; H2S 1:-0,08
8553923060	SE-ELE-ST 0-250 ppm NO-2Y SENSORE NO 0-250 ppm 2 ANNI	NO	NO2 1: 0,3; H2S 1: 0,1

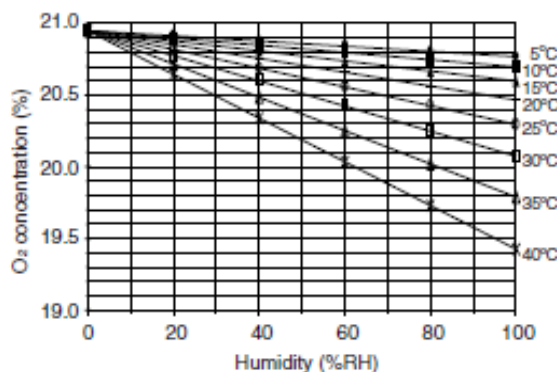
Codice	Descrizione	Gas di misura	Rapporto tra il gas di misura ed altri gas rilevabili
8553923261	SE-ELE-ST 0-100 ppm NO-2Y-SE SENSORE NO 0-100 ppm 2 ANNI	NO	F2 1 : 0,16; H2 1 : 0,001; HCN 1 : 0,25; NO2 1:0,35; SO2 1:0,3
8553923262	SE-ELE-ST 0-250 ppm NO-2Y-AL SENSORE NO2 0-250 ppm 2 ANNI	NO	NO2 1:0,05; SO2 1 : 0,02; CL2 1:0,15 H2 1 : 0,001; H2S 1 : 0,15; CO 1:0,001 ; NH3 1:0,01
8553923270	SE-ELE-ST 0-20 ppm SO2-2Y SENSORE SO2 0-20 ppm 2 ANNI	SO2	CO 1:0,01; NO2 1:-1;
8553923271	SE-ELE-ST 0-20 ppm SO2-2Y-AL SENSORE SO2 0-20 ppm 2 ANNI	SO2	NO 1:0,04; NO2 1:-1; CL2 1:-0,7 H2 1 : 0,002; Etilene 1 : 0,15; CO 1:0,04 NH3 1:0,001; NH3 1:0,01
8553923272	SE-ELE-ST 0-250 ppm SO2-2Y-AL SENSORE SO2 0-2000 ppm 2 ANNI	SO2	NO 1:1,5; NO2 1:-1,4; Etilene 1 : 0,75; NH3 1 : 0,001 NH3 1:0,001
8553923280	SE-ELE-ST 0-10 ppm CL2-2Y SENSORE NO 0-10 ppm 2 ANNI	Cl2	H2S 1: -0,5*;
8553923281	SE-ELE-ST 0-10 ppm CL2-2Y-SE SENSORE CL2 0-10 ppm 2 ANNI	Cl2	Br 1:1; CLO2 1: 0,23; H2S 1:0,005; NO2 1:0,45; O3 1 : 0,44
8553923282	SE-ELE-ST 0-50 ppm CL2-2Y-SE SENSORE CL2 0-50 ppm 2 ANNI	Cl2	Br 1 : 1; CLO2 1 : 0,5 ; NO2 1 : 0,2 Fl2 1 : 0,4; O3 1 : 0,2; SO2 1 : 0,175
8553923283	SE-ELE-ST 0-20 ppm CL2-2Y-AL SENSORE CL2 0-20 ppm 2 ANNI	Cl2	NO2 1 : 1; NO 1:0,005; SO2 1 : -0,025 H2 1:0,001; H2S 1:-0,4; CO 1: 0,001 Etilene 0,001
8553923290	SE-ELE-ST 0-1 ppm CLO2-2Y-SE SENSORE CLO2 0-1 ppm 2 ANNI	CLO2	ASH3 1:0,05; Cl2 1:0,3; ClF3 1:1; HCN 1: 0,045; NO2 1:0,37
8553923291	SE-ELE-ST 0-1 ppm CLO2-2Y-SE SENSORE CLO2 0-1 ppm 2 ANNI	CLO2	H2S 1:-0,225; NO2 1:1,35; Cl2 1:1,2;
8553923300	SE-ELE-ST 0-20 ppm ETO-2Y SENSORE ETO 0-20ppm 2 ANNI	ETO	Etanolo 1:0,55; Toluene 1:0,2; MEK 1 : 0,1 CO 1 : 0,4; COS 1:1,35; CS2 1: 1,4
8553923302	SE-ELE-ST 0-100 ppm ETO-2Y SENSORE ETO 0-100 ppm 2 ANNI	ETO	H2S 1:2;NO2 1:0,5; CL2 1:-0,01;NO 1:0,8; SO2 1:0,5; CO 1: 0,3; H2 1:0,005; Etilene 1:1; NH3 1:0,001; CO2 1:0,001; Formaldeide 1:0,9
8553923304	SE-ELE-ST 0-100 ppm ETO-2Y SENSORE ETO 0-100ppm 2 ANNI	ETO	CO 1:0,094; Etanolo 1:0,37; Metanolo 1: 0,75; Propano 1:0,19; Butene 1: 0,26; Butadiene 1: 0,86; Etilene 1: 0,32; Propilene 1:0,29; Cloruro di vinile 1:0,1; Acetato di Vinile 1:0,48; Formaldeide 1:0,67 Acrilonitrile 1:0,10 ;Acido Formico 1: 0,16
8553923305	SE-ELE-ST 0-1000 ppm ETO-2Y SENSOR ETO 0-1000 ppm 2 ANNI	ETO	CO 1:0,26; Etanolo 1:0,28; Metanolo 1: 1,28; Propano 1:0,11; Butene 1: 0,27; Butadiene 1: 0,67; Etilene 1: 0,74; Propilene 1:0,37; Cloruro di vinile 1:0,46; Acetato di Vinile 1:0,28; Acido Formico 1: 0,13
8553923306	SE-ELE-ST 0-1 ppm F2-18M-SE SENSORE F2 0-1 ppm 18 MESI	F2	AsH3 1:5;CO 1:0,01;Cl2 1:1,4; Diborano 1:1,6; HCN 1:-3;H2S 1: -2; NO2 1:-1,9; O3 1: 1,2 SO2 1:0,002;
8553923310	SE-ELE-ST 0-0,5 ppm AsH3 -18M-SE SENSORE AsH3 0-0,5 ppm 18 MESI	AsH3	Nh3 1: 0,0005; HCN 1:0,2;
8553923311	SE-ELE-ST 0-1 ppm AsH3 -18M-SE SENSORE AsH3 0-1 ppm 18 MESI	AsH3	NH3 1:0,001; CL2 1:- 0,07; Diborano 1:0,72; Silano 1:0,76; HCN 1: 0,025; H2S 1:0,25; Fosfina 1: 1,3 SO2 1:0,1; NO2 1: -0,2
8553923312	SE-ELE-ST 0-1 ppm AsH3 -2Y-SE SENSORE AsH3 0-1 ppm 2 ANNI	AsH3	NH3 1:0,001; CL2 1:- 0,06; Diborano 1:0,05; Silano 1:0,17; HCN 1: 0,03; Fosfina 1: 1,38 SO2 1:0,1; NO2 1: -0,2;
8553923315	SE-ELE-ST 0-1 ppm N2H4-1Y-SE SENSORE N2H4 0-1 ppm 1 ANNO	N2H4	NH3 1:0,0002; AsH3 1:1; CL2 1: 0,75 HCN 1:0,035; H2S 1:0,1; Isopropanolo 1:0,055 O3 1:-0,8; SO2 1:0,1; NO2 1: -0,54;
8553923320	SE-ELE-ST 0-5 ppm PH3-2Y SENSORE PH3 0-5 ppm 2 ANNI	PH3	Silano 1:0,9;Diborano 1:0,35; Germanio 1:0,85; SO2 1:0,2; H2 0,03; Etilene 1:0,018 CO 1: 0,001
8553923321	SE-ELE-ST 0-5 ppm N2H4-2Y-FAST SENSORE PH3 0-5 ppm 2 ANNI	PH3	AsH3 1: 0,66; Silano 1:0,9;Diborano 1:0,35; Germanio 1:0,91; SO2 1:0,2; H2 0,001; Etilene 1:0,018 CO 1: 0,001
8553923322	SE-ELE-ST 0-5 ppm -2Y-FAST SENSORE PH3 0-5 ppm 2 ANNI	PH3	NO2 1:0,2; H2S 1:0,72; AsH3 1: 0,8 Silano 1:0,19; Diborano 1:1,7; HCN 1:0,06; HCL 1:0,15; CL2 1:0,34; SO2 1:0,36; H2Se 1:0,36;
8553923323	SE-ELE-ST 0-20ppm-2Y-FAST SENSORE PH3 O-20 ppm 2 ANNI	PH3	SO2 1:0,18
8553923324	SE-ELE-ST 0-1000 ppm-2Y-FAST SENS. PH3 O-1000 ppm 2 ANNI	PH3	H2S 1:0,26; SO2 1:1
8553923325	SE-ELE-ST 0-10 ppm-2Y-FAST SENS. PH3 O-10 ppm 2 ANNI	PH3	H2S 1:2,5; NO2 1:-0,8; CL2 1: -0,25; NO 1:0,002;SO2 1:0,5; Etilene 1: 0,15
8553923326	SE-ELE-ST 0-1000 ppm H2-2Y SENSORE H2 0-1000 ppm 2 ANNI	H2	CO 1:0,2; H2S 1:0,2; NO 1:0.28; HCN 1:0,3; Ethylene 1:0,8
8553923327	SE-ELE-ST 0-1 % v/v H2-2Y-SE SENSORE H2 0-1% v/v 2 ANNI	H2	CO 1:1,5; H2S 1:0,2; NO2 1:-4;
8553923328	SE-ELE-ST 0-4 % v/v H2-2Y-SE SENSORE H2 0-4% v/v 2 ANNI	H2	H2S 1:2,2;
8553923329	SE-ELE-ST 0-2% H2 -5Y-SDE SENSORE H2 0-2% H2 5 ANNI	H2	CO 1:0,74; H2S 1:44;

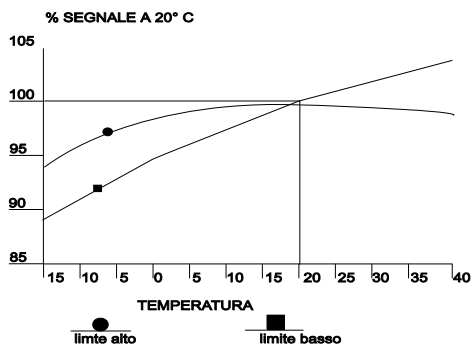
Codice	Descrizione	Gas di misura	Rapporto tra il gas di misura ed altri gas rilevabili
8553923330	SE-ELE-ST 0-30 ppm v/v HCL-HBr-2Y-SE SENSORE HCL-HBr 0-30 ppm 2 ANNI	HCL-HBr	AsH3 1: 3,5;HCN 1:0,35;H2S 1 : 3; NO 1:0,45; PH3 1:3; SO2 1:0,4
8553923335	SE-ELE-ST 0-50 ppm HCN-2Y SENSORE H2 0-50 ppm 2 ANNI	HCN	CO 1:0,05; H2S 1:6; SO2 1:3 NO2 1:-3; N2 1:-0,42; Etilene 1:0,25;
8553923336	SE-ELE-ST 0-30ppm HCN-18M-SE SENSORE HCN 0-30ppm 18mesi	HCN	NO 1:-0,05; NO2 1:-0,7;
8553923337	SE-ELE-ST 0-100 ppm HCN SENSORE HCN 0-100 ppm 1 ANNO	HCN	H2S 1 : 4; NO2 1:-1,5;CL2 1:1,5; NO 1:0,02 SO2 1:1,8
8553923340	SE-ELE-ST 0-10ppm HF-18M-SE SENSORE HCN 0-10ppm 18MESI	HF	CL2 1:0,7; HCL 1:0,6; SO2 1:0,8
8553923345	SE-ELE-ST 0-1 ppm O3-18M-SE SENSORE O3 0-1 ppm 18 MESI	O3	CL2 1:1,2;CLO2 1:1,5; Idrazina 1:-1; H2S 1:-0,08; NO2 1:0,6;
8553923346	SE-ELE-ST 0-1 ppm O3-18M--CL F SENSORE O3 0-1 ppm 18 MESI	O3	CL2 1:2,2;CLO2 1:1,5; Idrazina 1:-1; H2S 1:-0,08; NO2 1:0,6
8553923350	SE-ELE-ST 0-1 ppm COCL2-1 Y-SE SENSORE COCL2 0-1 ppm 1 anno	COCL2	AsH3 1:0,9;CL2 1:0,4;CLO2 1:-3;HCL 1:2,5; NO2 1:-0,1; O3 1:0,12
8553923355	SE-ELE-ST 0-50 ppm SIH4-18M-SE SENSORE SIH4 0-50 ppm 18 Mesi	SIH4	AsH3 1:1; Diborano 1:0,48; HCN 1:0,025 H2S 1:4; PH3 1:1,3;SO2 1:0,2;NO2 1:-0,2
8553923360	SE-ELE-ST 0-50 mg/m3 C4H8S 18M-SE SENSORE C4H8S 0-50 mg/m3 18 Mesi	C4H8S	CO 1:0,02; COS 1: 0,00027 Isopropanolo 1:0,55; TBM 1:1;
8553923362	SE-ELE-ST 0-14 ppm Mercaptano SENS Mercaptano 0-14 ppm 1 Anno	Merc.	NO2 1:-2,2;

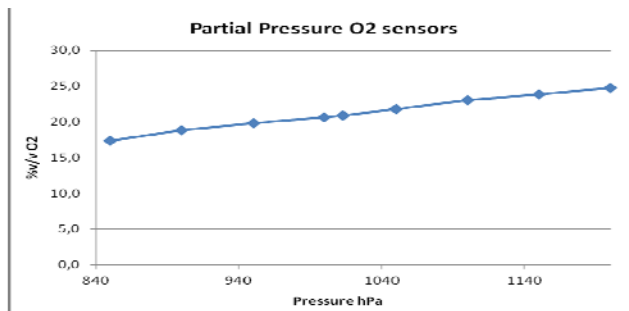
Per utilizzare i rapporti indicati nella tabella per il calcolo di proporzione è necessario procedere come indicato: per esempio ad un sensore 8553923100 per ossido d'etilene, può essere calibrato con una miscela di 25 ppm di CO con la proporzione 1:0,4, con cui si otterrà teoricamente l'indicazione di 10 ppm di ETO, pari al 50% della scala di rilevazione del trasmettitore.

I parametri di proporzionalità indicati nella tabella sono stati ricavati matematicamente ed in parte sperimentalmente. I parametri di proporzionalità sono validi solo per specifiche concentrazioni di gas ed in alcune specifiche condizioni ambientali. Fenomeni di assorbimento del titolo molecolare lungo il percorso di misura del gas, attenuano la concentrazione di misura falsando il rapporto indicato. Verificare sempre la risposta del gas equivalente comparandolo con un gas di prova alle condizioni ambientali di utilizzo.

4.9.3. Risposta dei sensori elettrochimici per ossigeno.

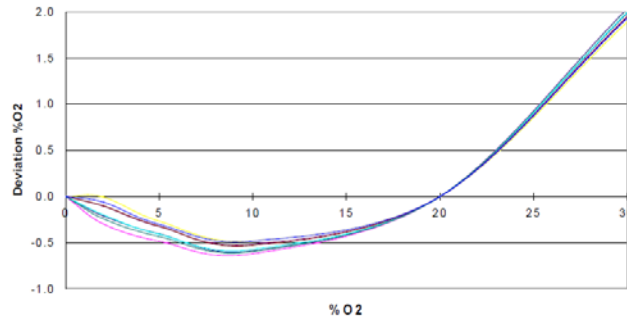
I sensori elettrochimici per ossigeno hanno solitamente vita più breve degli altri sensori elettrochimici in quanto sempre esposti al gas che genera la combustione elettrochimica. Il valore percentuale di O2 nell'aria è approssimativamente il 20,9%v/v: un incremento indica la possibile presenza di una fuga di ossigeno, mentre una riduzione potrebbe indicare la presenza di un altro gas che potrebbe essere inerte ma asfissiante (tipo N2, Ar, He), una riduzione di O2 per presenza di un gas esplosivo (esempio CH4, H2 ecc) o tossico (esempio CO2, NH3).
La concentrazione del 20,9% di O2 è dipendente dalle variazioni di umidità nell'aria come indicato nel grafico sottostante.

18. Effetti dell'umidità a diverse temperature sulla concentrazione percentuale di O2.

I sensori di O2 variano il loro segnale generato in modo dipendente dalla temperatura: escursioni importanti di temperatura potrebbero generare errori significativi nella misura di ossigeno..
Per i sensori a tecnologia capillare (o a flusso di massa controllato) mediamente valgono le considerazioni di variazione indicati nel grafico sottostante.

19. Effetti della temperatura sulla misura dei sensori di O2 a tecnologia capillare.

Il trasmettitore TX23W-STG compensa le variazioni del segnale del sensore proporzionalmente alle variazioni di temperatura. Per i sensori a pressione parziale, la dipendenza alla temperatura è molto più marcata, ma grazie ad un termistore collocato internamente al sensore, molto meno rilevabile rispetto ai sensori a capillare.
I sensori di O2 muniti di tecnologia capillare (o flusso di massa controllato), subiscono variazioni pressoché ininfluenti alle variazioni della pressione atmosferica causata da fenomeni metereologici. Errori importanti della lettura di O2 sono legati alle variazioni repentine di pressione, causati per esempio dall'utilizzo di una pompa manuale per inviare gas al sensore, da elevate variazioni di pressione generate da forti rumori, dall'apertura rapida di imposte in ambienti sigillati, da percussioni meccaniche ecc. ecc.
I sensori a pressione parziale invece, (esempio la cella SK25) generano variazione del segnale di O2 proporzionale alla pressione atmosferica: il segnale in uscita segue la legge di Flik.

20. Risposta dei sensori di O2 a pressione parziale rispetto alla pressione atmosferica.

Il segnale d'uscita per i sensori con tecnologia capillare (o flusso di massa controllato) non è lineare, ma segue la seguente formula :

$$S = K \log_e [1/(1- C)]$$

S = Segnale
C = Funzione della concentrazione (ad esempio : 0.209 in aria)
K = E' una costante legata al sensore

21. Deviazioni del segnale di misura dei sensori a tecnologia capillare rispetto alla reale concentrazione % v/v O2.

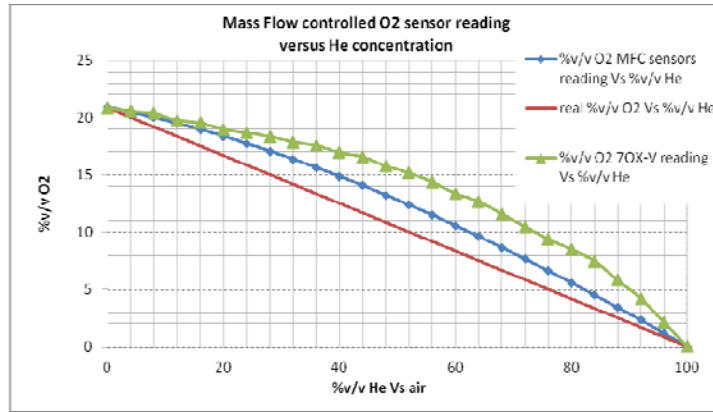
Dal grafico si evidenzia che i sensori intorno a circa il 10% v/v di O2 sottostimano la concentrazione reale di circa il 0,5%.
L'esposizione di sensori di O2 a gas acidi come CO_2 e SO_2 tendono ad incrementare il flusso di ossigeno all'elettrodo. Questo causa ad esempio una variazione di segnale di circa lo 0.3% del segnale con un gas di esposizione come CO2 a concentrazione dell'1% v/v.
Se non espressamente indicato dalla descrizione del sensore, solitamente i sensori di ossigeno non sono adatti a lavorare in continuo in presenza di CO_2 superiore al 25%.
Gas altamente ossidanti (ad esempio ozono e cloro) interferiscono con la misura dell'ossigeno.
Il sensore non dovrebbe essere sottoposto ad atmosfere corrosive perché potrebbero creare un fuori servizio prematuro del sensore.
Riportiamo alcuni dati da prove sperimentali:

100% CH_4	Segnale O_2: 0
100% HnCn	Segnale O_2: 0
100% H_2	Segnale O_2: -2%
20% CO_2	Segnale O_2: -0.5%

Per i sensori a capillare o a controllo massico, la composizione delle miscele da analizzare può avere un effetto sulla risposta della cella di misura a causa del diverso peso atomico dei gas che formano la stessa a causa del fenomeno dell'effusione (regolato dalla legge di Graham).
Considerando che l'aria anidra ha tenore di 20,95 % O_2 in azoto (N_2) dove l'azoto N_2 ha peso molecolare 28, in caso di una fuoriuscita di un gas asfissiante ad esempio He pari ad esempio al 20% della pressione dell'aria, secondo la legge di Graham il nuovo segnale di O2 si calcola nel seguente modo:

$$\text{Nuovo segnale} = \text{Segnale con } N_2 \ \sqrt{(28/M)}$$

dove:
28 = Peso molecolare del N2
M = peso molecolare degli altri gas 80%N2 e 20% H2 ((28,0 x 0,8) + (4,0 x 0,2)) = 23,2.
Il segnale in uscita del sensore di O2 approssimato sarà : 1,1 * valore di O2 reale.
Sperimentalmente si è verificato che il fenomeno dell'effusione nei sensori di ossigeno a controllo massico è ancora più marcato in presenza di He. Un approssimazione calcolata dai laboratori Jefferson Lab della legge di Graham porta alla seguente formula:

$$\text{Nuovo segnale} = \text{Segnale con } N_2 \ \left(\frac{28}{M}\right)^{0,65}$$

22. Risposta dei sensori di O2 a capillare (MFC) alle concentrazioni di He in aria.

Le prove sperimentali effettuate con un sensore 7OX-V invece, mostrano un andamento non lineare ancora più evidente verso le miscele di He ed aria.
Sostanzialmente i sensori a capillare risultano idonei ad essere impiegati nella rilevazione di O2 in He, considerando però che gli errori introdotti sovrastimeranno notevolmente la concentrazione di ossigeno. Sarà necessario regolare opportunamente gli allarmi per ovviare condizione pericolose o impiegare convenientemente sensori a pressione parziale.

4.9.4. Sensori catalitici: Determinazione del valore letto con miscela e concentrazione diversa.

Se per procedere alla calibrazione si volesse utilizzare un tipo di gas esplosivo differente, rispetto a quello previsto dal certificato di calibrazione, allora occorrerà procedere alla conversione del valore atteso in uscita tramite i fattori di conversione K disponibili sia per il gas di prova sia per il gas di calibrazione. I fattori K dei principali gas sono indicati nella tabella al paragrafo successivo.

$$\%LGP \times \frac{KG}{KR} = \%LGT$$

%LGP è la percentuale LIE della concentrazione del gas di prova (da calcolare con la formula precedentemente illustrata)
KG è il parametro K del gas di prova.
KR è il parametro K del gas indicato nel certificato di collaudo.
%LGT è il valore teorico della percentuale L.I.E. calcolata rispetto al tipo di gas indicato nel certificato di collaudo.

Per la conversione in mV dei trasmettitori TX23W-STG si userà la formula:

$$\frac{mVX\,()\times \%LGT}{\%LIEX} + Val./2 = X\,(mV).$$

mVX è il valore in mV per l'1 % v/v di gas LT%
%LIEX è il valore LIE del gas %LGT
%LGT è la % L.I.E. teorica del gas di prova
X è il valore in mV che il trasmettitore dovrà trasmettere.

Esempio con trasmettitore TX23W-STG :
Sul certificato di collaudo del sensore è stata impiegata una bombola con concentrazione del 0,85% v/v di propano corrispondente al 50,0% L.I.E. ed indicato un segnale in mV dal trasmettitore di a 10,0 mV per %v/v unitaria di propano.
Per effettuare la taratura con una bombola di prova al 1% di Idrogeno calcoleremo:

$$\frac{1 \times 100}{4} = 25{,}0\ \%\ L.I.E.$$

calcolo del L.I.E. della bombola di prova (H2 L.I.E.=4%)

$$\frac{25 \times 81}{51} = 39{,}7\ \%\ L.I.E.$$

Percentuale L.I.E. teorica di propano dove 25 è il 25% L.I.E. di H2, 81 =K x H2 e 51 =K x C3H8

Il corrispondente segnale che il circuito del sensore dovrà trasmettere sarà:

$$\frac{\mathbf{(mVX\ \ x\ \ 39{,}7)}}{\mathbf{L.I.E.X}} + \mathbf{(Val / 2)} = \underline{12{,}0mV\ x\ 39{,}7} + (Val / 2)$$

Una volta determinato il valore in mV che il trasmettitore dovrà generare, occorrerà applicare il gas al sensore come indicato nelle istruzioni del kit di taratura.
Procedere con l'erogazione del gas fino a leggere sul voltmetro digitale un valore in millivolt stabile. Il segnale ritrasmesso dovrà essere gestito dall'unità di controllo la quale dovrà essere in grado di gestire l'azzeramento della lettura con la tensione in mV ritrasmessa in assenza di gas (taratura di ZERO) e correggere l'amplificazione affinché il segnale generato con specifica miscela, consenta una lettura ad un % L.I.E atteso, corrispondente alla miscela applicata.
Per la conversione in mA dei trasmettitori TX23W-ANG del segnale in uscita si utilizzerà la seguente formula:

$$\left[\frac{(mAX-4)\cdot\%LT}{LIEX}\right] + 4 = OUT[mA]$$

mAX è il valore in mA corrispondente al 50% LIE del gas di prova.
L.I.E.X è il valore L.I.E. del gas LT%
%LT è la % L.I.E. della concentrazione del gas di prova
X è il valore in mA che il trasmettitore dovrà trasmettere.

Esempio: Sul certificato di collaudo è stata impiegata una bombola con concentrazione del 0,85 % di propano corrispondente al 50,0 % L.I.E. ed indicato un segnale in mA dal trasmettitore di a 12mA per v/v di propano. Per effettuare la taratura con una bombola di prova al 1% di Idrogeno calcoleremo:

$$\frac{\mathbf{1\ x\ 100}}{\mathbf{4}} = \mathbf{25{,}0\ \%\ L.I.E.}$$

calcolo del L.I.E. della bombola di prova (H2 L.I.E.=4%)

$$\frac{\mathbf{25\ x\ 81}}{\mathbf{51}} = \mathbf{39{,}7\ \%\ L.I.E.}$$

Percentuale L.I.E. teorica di propano dove 25 è il 25% L.I.E. di H2, 81 =K x H2 e 51 =K x C3H8

Il corrispondente segnale che il circuito del sensore dovrà trasmettere sarà:

$$\left[\frac{(12-4)\cdot 39{,}7}{50}\right] + 4 = 11{,}272\ mA$$

Una volta determinato il valore in mA che il trasmettitore dovrà generare, occorrerà applicare il gas al sensore come indicato nelle istruzioni del kit di taratura fino a leggere un valore stabile sulla scheda di controllo o tramite un tester collegato al pin di lettura del segnale in mV dal circuito elettronico del trasmettitore. Il valore potrà essere quindi corretto agendo sul trimmer di SPAN del trasmettitore stesso.

4.9.5. Tabella L.I.E., densità e Fattore k dei principali gas esplosivi

Nella seguente tabella sono indicati i principali gas esplosivi con nome italiano ed inglese, il valore della percentuale di gas corrispondente al L.I.E, e il fattore teorico K, la formula bruta del gas o vapore, la densità relativa all'aria (indice che ci permette di determinare se un gas è più o meno leggero dell'aria).

Nome Italiano	Nome Inglese	LIE	Fattore teorico K	Formula Bruta	Densità relativa (all'aria)
1, 2-ossido di propilene	1,2-propylene oxide	2,1	44	C3H6O	2
1,3-butadiene	1,3-butadiene	1,4	45	C4H6	2,55
1,4 diossano	1,4 dioxane	1,9	45	C4H8O2	3,03
1-butene	1-butene	1,6	53	C4H8	1,93
1-pentene	1-pentene	1,4	48	C5H10	2,42
Acetaldeide	acetaldehyde	4	64	C2H4O	1,52
acetato metilico	methyl acetate	3,2	54	C3H6O2	2,8
acetato butile	butyl acetate	1,3	40	C6H12O2	4,01
acetato etilico	ethyl acetate	2,2	46	C4H8O2	3,04
Acetilene	acetylene	2,3	63	C2H2	0,9
Acetone	acetone	2,5	60	C3H6O	2
Acetonitrile	acetonitrile	3	51	C2H3N	1,04
acido acetico	acetic acid	4	33	C2H4O2	2,07
acido Cianidrico	hydrogen cyanide	5,4	52	HCN	0,941
aicol propilico	n-propyl alcohol	2,2	58	C3H8O	2,07
alcol etilico	ethyl alcohol	3,1	63	C2H6O	1,59
alcol iso propilico	iso-propyl alcohol	2	44	C3H7OH	2,1
alcol iso-butilico	iso-butyl alcohol	2	53	C4H10O	1,1
alcol metilico	methyl alcohol	5,5	78	CH4O	1,11
alcol n-butilico	n-butyl alcohol	1,7	45	C4H9OH	2,55
alcol tert-butilico	tert-butyl alcohol	2,4	64	C4H10O	2,6
Ammoniaca	ammonia	15	143	NH3	0,6
anidride acetica	acetic anhydride	2	40	C4H6O3	3,52
Anilina	aniline	1,2	38	C6H7N	3,2
Benzene	benzene	1,2	45	C6H6	2,8
bromuro di etile	ethyl bromide	6,7	121	C2H5Br	3,7
bromuro di metile	methyl bromide	10	108	CH3Br	3,36
carbon disolfuro	carbon disulphide	0,6	10	CS2	2,63
carbonile sulfuro	carbonyl sulphide	6,5	60	COS	2,03
Cianogeno	cyanogen	6	107	C2N2	2,1
Cicloesano	cyclohexane	1,2	46	C6H12	2,9
Ciclopropano	cyclopropane	2,4	75	C3H6	1,5
cis-but2ene	cis-but2ene	1,6	51	C4H8	1,95
Clorobenzene	chlorobenzene	1,3	38	C6H5Cl	3,9
cloruro di etile	ethyl chloride	3,6	65	C2H5Cl	2,22
cloruro di metile	methyl chloride	7,6	88	CH3Cl	1,74
cloruro di metilene	methylene chloride	15,5	111	CH2Cl2	2,93
cloruro di vinile	vinyl chloride	3,6	56	C2H3Cl	2,2
dicloruro di etilene	ethylene dichloride	7,3	85	C2H4Cl2	3,42
dietil etere	diethyl ether	1,7	50	C4H10O	0,71

Nome Italiano	Nome Inglese	LIE	Fattore teorico K	Formula Bruta	Densità relativa (all'aria)
dimentil solfuro	dimethyl sulphide	2,2	49	C2H6S	2,71
dimetil etere	dimethyl ether	2,7	60	C2H6O	0,64
dimetilbutano	dimethlybutane	1,1	42	C6H14	2,43
dimetilidrazina	dimethylhydrazine	2,4	64	C2H8N2	1,94
dimetilpentano	dimethylpentane	1,2	49	C6H14	3,48
diso propil etere	diiso-propyl ether	1	35	C6H14O	3,52
eptano mix di isomeri	heptane - mixed isomers	1,1	42	C7H16	3,5
esadiene	1,4-hexadiene	2	76	C6H10	2,83
esano mix di isomeri	hexane - mixed isomers	1	40	C6H14	2,97
etano	ethane	2,5	68	C2H6	1,047
etil dimetil etere	ethyl methyl ether	2	49	C3H8O	2,1
etilammina	ethylamine	2,68	63	C2H7N	1,55
etilbenzene	ethylbenzene	1	41	C8H10	3,66
etilene	ethylene	2,3	63	C2H4	1
etilpentano	ethylpentane	1,2	48	C7H16	2,45
formiato etilico	ethyl formate	2,7	48	C3H6O2	2,55
formiato metilico	methyl formate	5	61	C2O2H4	2,07
idrazina	hydrazine	4,7	54	N2H4	1,1
idrogeno	hydrogen	4	81	H2	0,069
idrogeno solforato	hydrogen sulphide	4	46	H2S	1,19
iso pentano	iso-pentane	1,4	46	C5H12	2,2
iso-butano	iso-butane	1,3	45	C4H10	2,01
isobutilene	isobutylene	1,8	58	C4H8	2,39
mercaptano etilico	ethyl mercaptan	2,8	65	C2H6S	2,1
mercaptano metilico	methyl mercaptan	3,9	71	CH4S	1,66
metano	methane	4,4	100	CH4	0,55
methylcyclo esano	methylcyclo-hexane	1,15	44	C7H14	3,39
metil etil ketone	methyl ethyl ketone	1,8	43	C4H8O	2,41
metil propil ketone	methyl propyl ketone	1,6	45	C5H10O	3
metilesano	methylhexane	1,2	48	C7H17N	3,45
metilidrazina	methylhydrazine	2,5	48	CN2H6	1,6
metilpentano	methylpentane	1,1	42	C6H14	2,43
metlamina	methylamine	4,2	78	CH5N	1,07
monossido di carbonio	carbon monoxide	10,9	79	CO	0,967
m-xylene	m-xylene	1,1	42	C8H10	3,7
n acido butirico	n-butyric acid	2	47	C4H8O2	3
n-butano	n-butane	1,4	52	C4H10	2,076
n-decano mix di isomeri	decane - mixed isomers	0,7	29	C10H22	4,9
neo-pentano	neo-pentane	1,4	48	C5H12	2,48

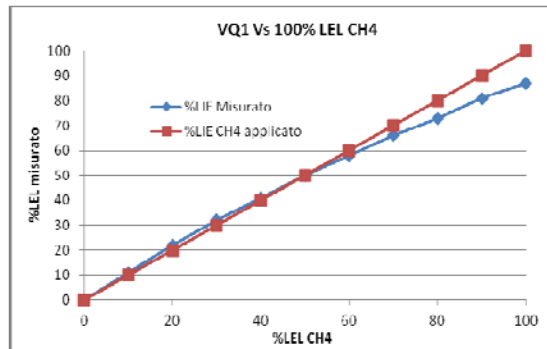
Nome Italiano	Nome Inglese	LIE	Fattore teorico K	Formula Bruta	Densità relativa (all'aria)
nitrometano	nitromethane	7,3	54	CH3NO2	2,11
n-nonano	n-nonane	0,7	28	C9H20	4,41
n-ottano	n-octane	0,8	32	C8H18	3,94
n-pentano	n-pentane	1,4	45	C5H12	2,487
n-propile cloruro	n-propyl chloride	2,4	58	C3H7Cl	2,7
n-propylamine	n-propylamine	2	55	C3H9N	1,3
ossido di etilene	ethylene oxide	2,6	49	C2H4O	1,5
o-xylene	o-xylene	1	38	C8H10	3,7
pentano mix di isomeri	pentane-mixed isomer	1,4	51	C5H12	2,5
propano	propane	1,7	51	C3H8	1,6
propene	propene	2	62	C3H6	1,5
propionato metilico	methyl propionate	2,5	54	C4H8O2	3
propyne	propyne	1,7	49	C3H4	1,4
p-xylene	p-xylene	1,1	41	C8H10	3,7
stirene monomero	styrene monomer	1,1	43	C8H8	3,59
tetraidrofluorano	tetrahydrofuran	1,5	47	C4H8O	2,5
toluene	toluene	1,1	42	C7H8	3,1
trans-but2ene	trans-but2ene	1,8	60	C4H8	2
trietilamina	triethylamine	1,2	45	TEA	3,48
trimetilammina	trimethylamine	2	58	TMA	2
trimetilbutano	trimethylbutane	1,2	49	C6H14	2,5

I parametri K di questa tabella sono stati ricavati matematicamente ed in parte sperimentalmente: è valida per la maggior parte dei sensori catalitici ma considerando sempre una tolleranza di calcolo del 5-10% rispetto al valore rilevato realmente.

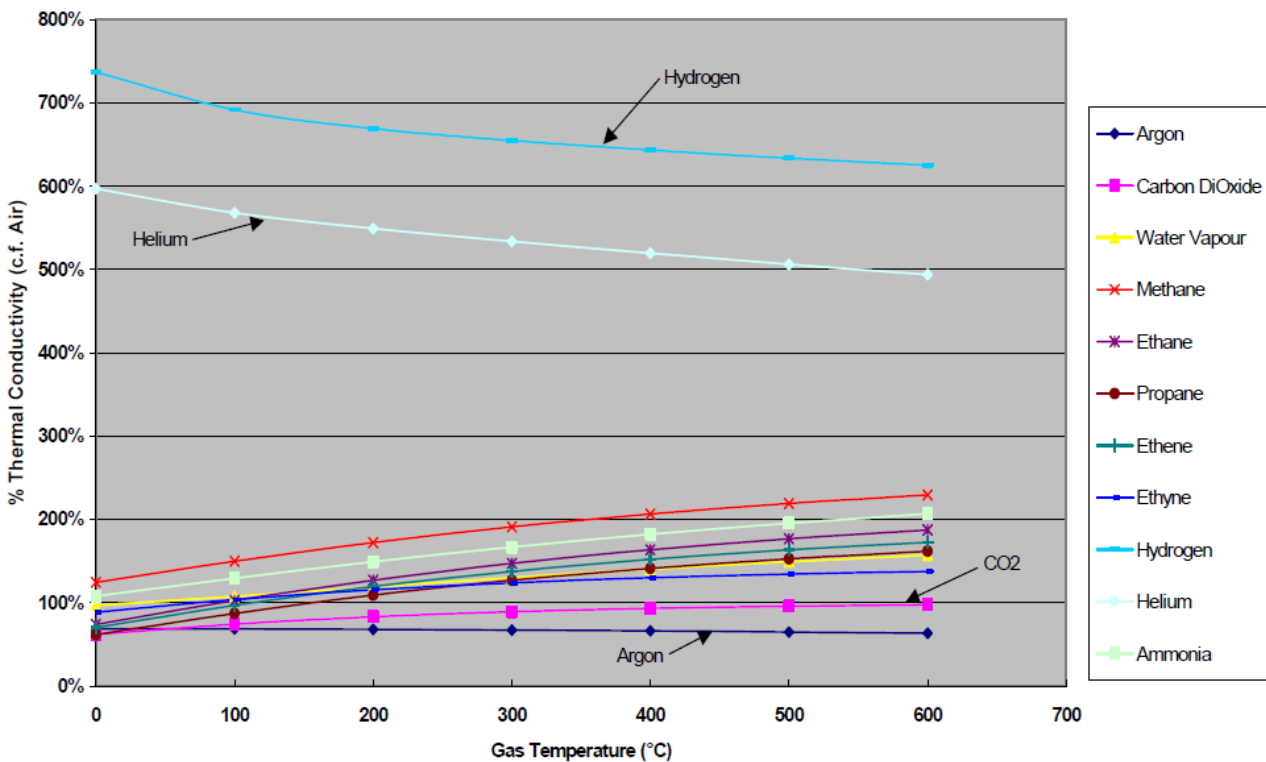
I sensori catalitici con sensibilità specifica ad un determinato gas, devono essere calibrati preferibilmente con esso.

Per i sensori tipo SE-CAT ST VQ1B, SE-CAT ST VQ21TB, SE-CAT ST VQ8B la risposta all'idrogeno è pari a quella calcolata, per sensori con alta sensibilità all'idrogeno (SE-CAT ST 300P-Z, SE-CAT ST NP30-Z, SE-CAT ST 200N-E, SE-CAT ST NP17-Z) **il fattore teorico K per l'idrogeno deve essere corretto a 110-115**.

4.9.6. Linearità di risposta dei sensori catalitici

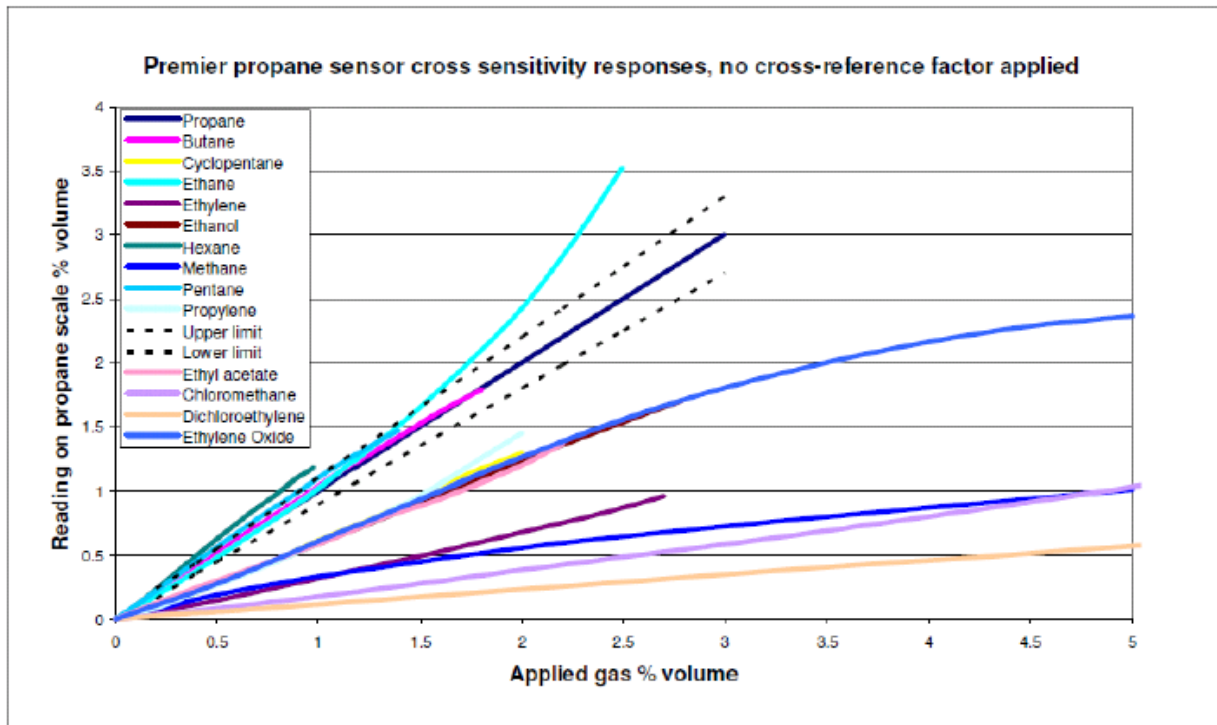
La risposta dei sensori catalitici all'esposizione del gas metano (CH4) considerato riferimento dei gas combustibili, è pressoché lineare fino al 50% del limite inferiore di esplosività (LEL o LII limite inferiore di infiammabilità). All'avvicinarsi della risposta al 100% LEL, a causa dei fenomeni di diffusione introdotti sia dal setto poroso sinterizzato, dalla distanza tra il passaggio del sinterizzato e la posizione del pellistor, e soprattutto dallo strato di svuotamento prodotto dalla combustione attorno alla superficie del pellistor, il segnale letto dal sensore ha una decisa attenuazione, che si riduce pilotando il sensore a corrente costante. Per le applicazioni pratiche, gli allarmi di soglia del LIE da impostare sulla scala di misura delle schede di controllo si attestano a 10-15,20-30,40-50 % LIE quindi l'effetto di non linearità potrebbe risultare insignificante. Qualora si dovesse misurare valori nell'intorno del 100% LIE, si consiglia di utilizzare una scheda di controllo con linearità della scala impostabile e/o procedere a delle prove sperimentali per individuare le soglie di allarme idonee sulla scala misurata.

23. Risposta di un sensore catalitico al 100% LIE CH4 .

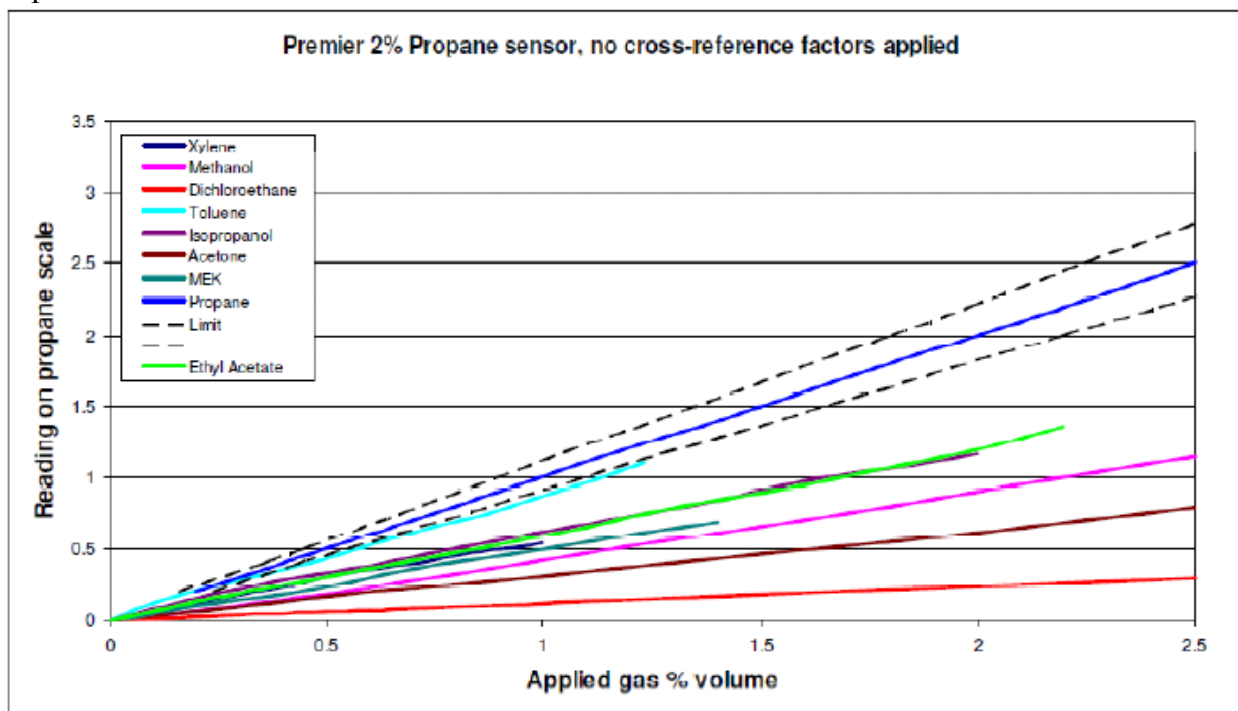
4.9.7. Risposta a vari gas nei sensori a conducibilità termica

I sensori a conducibilità termica sono sensibili alla concentrazione di gas la cui caratteristica di conducibilità termica sia significativamente diversa rispetto a quella dell'aria.
Nella tabella che segue si evidenzia la risposta dei sensori a conducibilità termica a principali gas di riferimento ed a differenti temperature.

24. Risposta dei sensori a conducibilità termica ai principali gas .

Dalla tabella si evidenzia che i principali gas che possono essere rilevati dai sensori sono Idrogeno, Elio, Metano, Argon, anidride carbonica, Ethylene.
Per gli altri gas, non c'è sufficiente margine di selettività rispetto all'aria per effettuare una rilevazione efficace. Si consideri sempre che la risposta ad alte concentrazioni di gas, non è lineare, ma segue una curva quadratica specifica da correggere con la scheda di controllo.

4.9.8. Risposta a vari gas nei sensori a raggi infrarossi

I sensori IR sono molto selettivi per la CO2 rispetto ad altri gas, ma per quanto riguarda gli idrocarburi siano essi alifatici come propano o alcani come metano, si ha una effettiva diffusa corrispondenza di misura. Di seguito la risposta dei sensori IR calibrati per propano rispetto ai principali idrocarburi.

25. Risposta di un sensore IR per propano ai principali gas .

A causa della bassa risposta a gas diversi, è necessario selezionare il sensore IR possibilmente con una specifica calibrazione in modo da non avere la sovrapposizione del segnale a più gas o vapori che possano falsare la misura.

26. Risposta di un sensore IR per propano ai principali vapori .

La sensibilità dei sensori IR ai principali vapori di solventi è modesta. In ambienti in cui le condizioni sono tali da rendere impossibile l'utilizzo di sensori catalitici, l'impiego del sensore IR potrebbe essere l'unica soluzione, considerando il rischio di ottener qualche falsa lettura dovuta alla elevata necessità di amplificazione del segnale di misura.

4.10. Considerazioni principali per la calibrazione dei sensori

La calibrazione di zero o di span deve essere effettuata considerando le seguenti raccomandazioni generali:

1. Assicurarsi che lo strumento sia acceso da almeno mezz'ora.
2. Assicurarsi che la calibrazione non comporti l'insorgere di allarmi tali da costituire l'interruzione di un processo produttivo e/o l'attivazione di sistemi di abbattimento dei gas attivo.
3. Procurarsi i gas di calibrazione idonei, gli strumenti necessari per il loro utilizzo e le parti di ricambio necessari (sensori/custodie ecc.) prima dell'intervento.
4. Verificare i documenti del sensore installato: se il sensore è prossimo alla scadenza, procurarsi un sensore di ricambio in modo da poter effettuare prontamente la sostituzione.
5. Per il solo trasmettitore TX23W-ANG disinserire l'inserimento del circuito Anti-Drift durante la calibrazione mettendo a OFF il selettore nella posizione 1 .
6. Dopo la calibrazione di zero e span, verificare sempre l'attivazione degli allarmi impostati e la loro azione sul sistema (bump test), avendo cura di escludere eventuali azioni bloccanti su un processo produttivo e/o l'attivazione di sistemi di abbattimento a diluvio e/o a gas asfissiante.

4.10.1. Calibrazione di zero di gas esplosivi, tossici o asfissianti per TX23W-STG .

La calibrazione di zero deve essere effettuata secondo la seguente modalità:

1. Se il gas di zero utilizzato fosse aria ambiente, verificare con un rilevatore di gas portatile l'assenza di gas esplosivi, tossici o asfissianti che possano falsare la calibrazione. In caso di presenza di gas residuo nell'aria, effettuare la calibrazione di zero utilizzando una bombola di aria sintetica.
2. Impostare gli eventuali sistemi di controllo collegati al trasmettitore in modalità di calibrazione (non si devono generare allarmi fino al termine della calibrazione).
3. Dopo un periodo di esposizione al gas di calibrazione e o aria in cui non si rilevano più variazioni significative del segnale del sensore (solitamente 5-10 min) regolare lo zero sulla scheda di controllo per i trasmettitori TX23W-STG o agire sul trimmer ZERO del trasmettitore TX23W-ANG per ottenere un valore prossimo a 4 mA di segnale.
4. Se si utilizzasse una bombola di gas per la calibrazione di zero, regolare il flusso di erogazione verso il sensore a circa 0,5 l/min. Se si calibrasse un trasmettitore munito di cella fluente, il flusso di lettura dovrà essere aumentato fino al massimo a circa 1 l/min.
5. Controllare la stabilità della lettura sull'unità di controllo per qualche minuto dopo la rimozione del gas, a questo punto la regolazione di zero è da considerarsi terminata.

Qualora si utilizzi l'aria ambiente come gas di calibrazione di zero, verificare l'assenza di gas esplosivi, tossici o asfissianti che possano falsare la misura (ad esempio utilizzando un rilevatore di gas portatile.)

4.10.2. Calibrazione di span per TX23W-STG e TX23W-ANG

La calibrazione di span deve essere effettuata solo dopo la regolazione di zero secondo le seguenti modalità:

1. Assicurarsi di aver effettuato una corretta calibrazione di span dopo aver effettuato la calibrazione di zero
2. Avvitare alla ghiera del sensore l'apposito imbuto di diffusione gas fornito con lo specifico kit di calibrazione SICOR (vedi istruzioni d'uso fornite con il kit).
3. Regolare il flusso del gas verso il sensore per circa 0,5 l/min ed attendere 20-30 sec. Se si utilizza la cella fluente il flusso di lettura potrà essere aumentato a 1 l/min.
4. Per il trasmettitore TX23W-STG attendere che la lettura sull'unità di controllo sia stabile e calibrare lo SPAN affinché il segnale letto corrisponda al valore della concentrazione di gas applicata (sia essa %L.E.L. o %v/v) (es. 2% v/v CH_4, 50% LIE H_2, 2% v/v CO_2) Per il trasmettitore TX23W-ANG attendere che la lettura sull'unità di controllo collegata o la lettura con il tester collegato al pin di lettura in mV del segnale sia stabile e calibrare lo

SPAN del trasmettitore affinché il segnale letto corrisponda al valore della concentrazione di gas applicata (sia essa %L.E.L. o %v/v) (es. 2% v/v CH4, 50% LIE H2, 2% v/v CO2)

5. Lasciare stabilizzare il valore letto ed a questo punto la calibrazione di span può essere considerata terminata.

Attenzione! Pericolo d'esplosione.
Ricordarsi di chiudere il coperchio del trasmettitore ed serrare il grano di blocco.

4.10.3. Bump Test

La verifica dell'intervento degli allarmi principali dello strumento potrà essere effettuata solo utilizzando una specifica miscela di gas campione:

1. Se il gas per il bump test fosse aria ambiente, verificare con un rilevatore di gas portatile il tenore dell'ossigeno presente.
2. Se il gas di prova è in bombola, regolare il flusso erogato verso il sensore a circa 0,5 l/min. Se si verificasse un trasmettitore munito di cella fluente, il flusso di lettura dovrà essere aumentato fino al massimo a circa 1 l/min.
3. Lasciare che il gas di span lambisca il sensore, sia esso aria ambiente controllata o il gas di prova fino che il trasmettitore non eroghi un valore di corrente tale da superare le soglie di allarme impostate nella scheda di controllo.
4. Una volta che il sistema abbia attivato gli allarmi, rimuovere il gas di prova e controllare che gli allarmi rientrino e/o se richiedano di essere resettati.

5. MANUTENZIONI DELLA CUSTODIA DEL TRASMETTITORE

La custodia richiede semplici operazioni d'ispezioni e manutenzione per garantire le prestazioni nel tempo. Le manutenzioni comportano l'ispezione dello stato di corrosione della custodia, le verifica delle connessioni elettriche di terra, l'accumulo di strati di polvere sulle superfici del prodotto, la condizione delle tenute in gomma che assicurano il grado di tenuta IP e la tenuta dell'accoppiamento sensore nipplo (protezione nR).

Attenzione! Pericolo d'esplosione.
Verificare almeno annualmente l'assenza di corrosione sulle superfici esterne della custodia, sulle filettature dei giunti (coperchio, ghiere del sensore, cella fluente) oltre che sulle viti, i capicorda e ed i cavi che costituiscono la connessione a terra.

Attenzione! Pericolo d'esplosione.
La custodia deve essere sempre connessa a terra, verificare almeno annualmente la presenza della corretta connessione a terra misurando la continuità con idonei strumenti.

Attenzione! Pericolo d'esplosione.
Sulla custodia non devono accumularsi strati di polvere eccessivi: pulire con un panno inumidito o detergente antistatico.

Attenzione! Pericolo d'esplosione.
La tenuta del sensore al nipplo garantisce la protezione nR contro l'immissione di gas esplosivi nel circuito di contatto del sensore: controllare l'oring del sensore e la valvola di polarizzazione presente all'interno del nipplo all'inserimento di un nuovo sensore. Verificare sempre che l'inserimento di un nuovo sensore nel nipplo avvenga lentamente rilasciando aria dall'apposito foro di sfogo. Controllare che alla rimozione del sensore sia offerta un minimo di resistenza all'estrazione.

Controllare annualmente lo stato delle guarnizioni di tenuta che garantiscono la protezione IP 66 al trasmettitore. Gli o-ring sono presenti nel coperchio della custodia, nella ghiera o nella cella fluente. Se si rilevano danneggiamenti o screpolature sostituire le gurnizioni.

6. *TRASPORTO*

I sensori ed i trasmettitori devono essere trasportati utilizzando un imballo adeguato.

Se per qualsiasi ragione un sensore e/o un trasmettitore deve essere inviato alla SICOR SpA il cliente è invitato a contattare il servizio tecnico commerciale di Sicor per ricevere tutte le istruzioni del caso

7. *SMALTIMENTO*

Lo smaltimento del trasmettitore e dei sensori (tranne quelli elettrochimici) rientra nei seguenti codici C.E.R di smaltimento: 110114; 110206; 110299; 160214; 160216; 200136 - Apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi.
I soli sensori elettrochimici devono essere smaltiti secondo i codici C.E.R.: 160600; 160601; 160605. (Batterie al piombo ed altre batterie)

Attenzione! I sensori elettrochimici contengono sostanze corrosive, infiammabili e dannose per l'ambiente che nel normale utilizzo non possono venire a contatto con l'operatore. In caso di danneggiamento accidentale e/o perdite di elettrolita, consultare SICOR S.p.A. per ricevere le informazioni di sicurezza specifiche.

8. *TROUBLESHOOTING*

DIFETTO	CAUSA	SOLUZIONE
Il nuovo sensore ST non entra nel nipplo	Pin di connessione piegati e/o etichetta sensore messa male	Raddrizzare i pin all'interno del nipplo, se non si riesce, sostituire l'intero nipplo. Controllare l'etichetta del sensore.
Difficoltà nella chiusura della custodia	Mancanza di lubrificante sul filetto della scatola	Porre del lubrificante anti grippante sul filetto del coperchio
La ghiera del sensore non si svita dal corpo del nipplo	Blocco antisvitamento serrato	Assicurarsi di aver allentato il grano di blocco
Il trasmettitore TX23W-STG o il trasmettitore TX23W-ANG legge una concentrazione di gas elevata ma non c'è presenza di gas	TX23W-STG Avaria sensore, regolazione di zero della scheda di controllo. TX23W-ANG Avaria sensore, regolazione di zero del trasmettitore o della scheda di controllo. Guasto elettronica trasmettitore.	Effettuare la calibrazione di zero e di span sulla scheda di controllo, Se la calibrazione è possibile ed il difetto si ripresenta inviare il trasmettitore a Sicor. Se la calibrazione non è possibile. Sostituire il sensore.
Applicando del gas di prova il segnale ritrasmesso è troppo basso	TX23W-STG Sensore esaurito, regolazione di span della scheda di controllo. TX23W-ANG Sensore esaurito, regolazione di span del trasmettitore.	Effettuare la calibrazione di zero e di span, Se la calibrazione è possibile ed il difetto si ripresenta inviare il trasmettitore a Sicor. Se la calibrazione non è possibile. Sostituire il sensore.
Anomale variazioni del valore ritrasmesso dallo strumento	TX23W-STG Deriva termica, disturbi di elettromagnetici o connessioni dei cavi lente, gusto della scheda di controllo. TX23W-ANG Deriva termica, disturbi di elettromagnetici, connessioni dei cavi lente, guasto della scheda di controllo o dell'elettronica del trasmettitore	Verificare le condizioni ambientali. Verificare il percorso cavi, le connessioni a terra dello schermo, aggiungere filtri di ferrite sui cavi o di rete sull'alimentazione del disposistivo. Assicurarsi che le connessioni ai morsetti siano ben strette. Per TX23W-ANG se non si ottengono miglioramenti oltre alle indicazioni indicate sostituire prima il sensore poi l'elettronica del trasmettitore.
Il trasmettitore TX23W-STG non eroga nessun segnale in mV in uscita con alimentazione presente. Il trasmettitore TX23W-ANG non eroga nessun segnale in mA in uscita con alimentazione presente.	TX23W-STG Collegamento elettrico danneggiato o guasto del sensore. TX23W-ANG Collegamento elettrico di alimentazione danneggiato. Fusibile termico bruciato o guasto nell'elettronica.	TX23W-STG Assicurarsi che le connessioni ai morsetti e del cavo siano integre. Controllare l'integrità dei filamenti del sensore con un ohmetro dopo aver scollegato il morsetto del sensore . TX23W-ANG Togliere alimentazione, attendere 1 ora e riaccendere. Sostituire la scheda elettronica.
Il trasmettitore TX23W-ANG segnale in uscita minore di 3,6mA.	Sensore mancante o guasto. Tensione di alimentazione troppo alta o troppo bassa Segnale in deriva di sottoscala a causa di deriva termica o presenza gas inquinate.	Verificare la presenza del sensore e verificarne l'efficienza. Verificare l'alimentazione. Controllare le condizioni ambientali e proteggere il sensore con una busta e sigillata.
Applicando una minima concentrazione del gas di misura al sensore Il trasmettitore TX23W-ANG non risponde con una variazione di segnale.	Circuito Anti Drift inserito	Verificare se inserito il circuito Anti Drift. Disabilitarlo per applicazioni in cui la scehda di controllo è munita di funzione simile a quella dell'anti drift.

9. RICAMBI ED ACCESSORI

Accessori accoppiabili ai trasmettitori	
Convogliatore di flusso - Paraspruzzi	8567030000
Cappuccio Parapioggia	8599073000
Flangia per condotte	8567018000

Ricambi per trasmettitori	
Corpo nipplo x sensori ST 1" Gk ottone cromato	8553921700
Corpo nipplo x sensori ST 1" NPT ottone cromato	8553921701
Corpo nipplo x sensori ST 1" NPT inox	8553921703
Ghiera con sinterizzato corpo ottone cromato	8553921600
Ghiera con sinterizzato corpo inox	8553921601
Cella Fluente in ottone cromato con sinterizzato	8553921630
Custodia SFC36 2 vie a 1" Gk lega Al	8579030350
Custodia SFC36 2 vie a 1" NPT lega Al	8579030352
Custodia SFC26 2 vie a 1" NPT INOX	8579030356
TX23W-AN scheda elettronica di ricambio	8554056712

10. RIPARAZIONI E GARANZIA

10.1. Riferimenti del produttore per la richiesta di riparazione

Il servizio riparazioni della SICOR S.p.A. ha il seguente indirizzo:

SICOR S.p.A.
Via Pisacane 23/A
20016 Pero (MI) Italy
info@sicor-sureco.it

La merce e le relative comunicazioni attinenti al servizio devono essere inviate a questi riferimenti. Tutte le spese per l'invio ed il ritorno della merce, s'intendono a carico del committente (salvo accordi scritti differenti).

Contattare il servizio tecnico di SICOR prima d'inviare il prodotto per un presunto guasto: a volte semplici calibrazioni e/o manutenzioni possono risolvere problemi che appaiono ben più gravi.

10.2. Comunicazioni necessarie per il trasferimento del prodotto da riparare

Il prodotto da riparare, per essere accettato, deve essere accompagnato dall'apposito modulo scaricabile dal sito internet compilato oppure indicando brevemente le seguenti informazioni:

- tipologia di guasto verificato.
- il tempo trascorso della messa in servizio del prodotto.
- descrizione dell'applicazione del prodotto.
- breve descrizione d'ambiente d'installazione (es. laboratorio, deposito bombole, ecc).
- indicazione delle manutenzioni/riparazioni effettuate come previsto da questo manuale.
- specificare quale unità di controllo è stata accoppiata al trasmettitore e le eventuali segnalazioni di guasto riportate.
- Segnalare quale tipologia di centrale e/o impianto è associato il trasmettitore e la scheda di controllo.
- i riferimenti della persona da contattare per ogni comunicazione in merito al prodotto da riparare.

10.3. Competenze dell'esecuzione di manutenzioni e/o riparazione del prodotto.

Ogni riparazione o manutenzione non espressamente indicata da questo manuale deve essere eseguita solo presso SICOR S.p.A. o da un tecnico qualificato da SICOR S.p.A. o con autorizzazione scritta da parte di SICOR S.p.A.
Ogni intervento di riparazione o manutenzione sul prodotto TX23W-STG e TX23W-CL deve essere effettuato in conformità a quanto prescritto dalle norme EN 60079-17, EN 61241-17 ed IEC 60079-19.

Attenzione! Pericolo d'esplosione.
Non alterare il prodotto con riparazioni, modifiche, verniciature o quant'altro non renda il prodotto conforme all'originale. L'alterazione potrebbe generare il rischio di esplosione e comporta l'immediata perdita della garanzia del prodotto.

11. Caratteristiche principali sensori applicabili

11.1. Sensori elettrochimici (solo con TX23W-ANG)

SENSORI ELETTROCHIMICI %v/v O2 (Ossigeno)						
CODICE SENSORE FINITO	**DESCRIZIONE RANGE E VITA**	**SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA**	**TEMPO DI RISPOSTA**	**RANGE AMBIENTE**	**POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT**	**DRIFT OPERATIVO**
8553923200	SE-ELE-ST O-30% 02-2Y SENSORE O2 0-25% v/v 2 ANNI CELLA 4OX-(2)	Da 98 a 102 uA al 20,9% di O2 @ 22°C	T95 < 15s	-20 +50°C 0-90%RH	Pol = n.p Elet. = 2 R =100 ohm POL out. = n.p	< 2% @ 1 mese (max 5% in 24
8553923201	SE-ELE-ST O-30% 02-3Y-AL SENSORE O2 0-30% v/v 3 ANNI CELLA O2-A3	Da 65 a 82 uA al 20,9% di O2 @ 22°C	T90 < 15s	-30 +55°C 5-95%RH	Pol = n.p. Elet. = 2 R = 47-100 ohm POL out. = n.p	< 2% @ 3 mesi
8553923202	SE-ELE-ST O-30% 02-2Y-AL SENSORE O2 0-30% v/v 2 ANNI CELLA O2-A2	Da 80 a 120 uA al 20,9% di O2 @ 22°C	T90 < 15s	-30 +55°C 5-95%RH	Pol = n.p. Elet. = 2 R = 47-100 ohm POL out. = n.p	< 1% @ 3 mesi
8553923203	SE-ELE-ST O-30% 02-3Y-EEV SENSORE O2 0-30% v/v 2 ANNI CELLA EC-410	Da 300 a 400 uA al 20,9% di O2 @ 22°C	T95 < 15s	-20 +50°C 15-95%RH	Pol = + Elet. = 2 R =100 ohm POL out. = +	< 2% @ 1 mese
8553923205	SE-ELE-ST O-25% 02-2Y-FI SENSORE O2 0-30% v/v 2 ANNI O2- CELLA SK25	Da 5,5 a 8,5 mV al 20,9% di O2	T90 < 15s	+5 +40°C 10-90%RH	Pol = + Elet. = 2 POL out. = n.p	< 2% @ 6 mesi
8553923207	SE-ELE-ST O-25% 02-3Y LF SENSORE O2 0-30% v/v 3 ANNI O2-A2 CELLA SEC oxygen 4 series 01-04-30-01 Leed Free	Da 15 a 30 uA al 20,9% di O2	T90 < 20s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = + Elet. = 3 R =100 ohm POL out. = +	< 0,1% @ 1 mese

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v C0 (Monossido di carbonio)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE RANGE E VITA	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT	DRIFT OPERATIVO
8553923210	SE-ELE-CL 0-500 ppm CO-2Y SENSORE CO 0-500S ppm 2 ANNI COD. CELLA CO 3E300 0250-034-30049	Da 50 a 90 nA ppm CO	T90 < 30s	-40 +50°C 15-90%RH	Pol = + Elet. = 3 R = 33 ohm POL out. = +	< 10% @ 6 mesi
8553923211	SE-ELE-ST 0-500 ppm CO-2Y-F SENSORE CO 0-500 ppm 2 ANNI FILTRO H2S COD CELLA 4CF	Da 55 a 85 nA ppm CO	T90 < 30s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = + Elet. = 3 R = 10 ohm POL out. = +	< 5% @ 12 mesi
8553923212	SE-ELE-ST 0-500 ppm CO-6Y SENSORE CO 0-500 ppm 6 ANNI COD. CELLA SIXT-SENS ECOSURE	Base 45 nA + 15 nA ppm CO	T90 < 50s	-10 +50°C 15-90%RH	Pol = + Elet. = 2 R = 5 ohm POL out. = +	< 5% @ 12 mesi
8553923213	SE-ELE-ST 0-l000 ppm CO-2Y SENSORE CO 0-1000 ppm 2 ANNI COD CELLA NT-CO	Da 60 a 90 nA ppm CO @ 22°C	T90 < 30s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = + Elet. = 3 R = 10 ohm POL out. = +	< 5% @ 12 mesi
8553923214	SE-ELE-ST 0-]000 ppm CO-2Y-EEV SENSORE CO 0-2000 ppm 2 ANNI COD CELLA EC4-2000-CO	Da 55 a 85 nA ppm CO @ 22°C	T90 < 25s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = + Elet. = 3 R = 10 ohm POL out. = +	< 5% @ 12 mesi
8553923215	SE-ELE-ST 0-10000 ppm C0-2Y-AL SENSORE CO 0-10000 ppm 2 ANNI COD. CELLA CO-AE	Da 12 a 20 nA ppm CO	T90 < 75s	-30 +50°C 15-90%RH	Pol = + Elet. = 3 R = 10 a 47 POL out. = + ohm	< 5% @ 12 mesi
8553923216	SE-ELE-ST 0-1000 ppm CO-2Y-AL SENSORE CO 0-1000 ppm 2 ANNI COD. CELLA CO-AF	Da 55 a 85 nA ppm CO	T90 < 25s	-30 +50°C 15-90%RH	Pol = + Elet. = 3 R = 10 a 47 Ω POL out. = +	< 5% @ 12 mesi
8553923217	SE-ELE-ST 0-2000 ppm CO-2Y-AL SENSORE CO 0-2000 ppm 2 ANNI COD. CELLA CO-AX	Da 55 a 80 nA ppm CO	T90 < 45s	-30 +50°C 15-90%RH	Pol = + Elet. = 3 R = 10 a 47 Ω POL out. = +	< 1% @ 1 mese
8553923218	SE-ELE-ST 0-1000 ppm CO-5Y-SDE SENSORE CO 0-1000 ppm 5 ANNI COD. CELLA SEC CO 1000 4 series	Da 10 a 50 nA ppm CO	T90 < 60s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = + Elet. = 3 R = 10 a 47 Ω POL out. = +	<1% @ 1 mese

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v NH3 (Ammoniaca Ammonia)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE RANGE E VITA	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT	DRIFT OPERATIVO
8553923220	SE-ELE-ST 0-lOOppm NH3-2Y SENSORE NH3 0-100 ppm 2 ANNI CELLA NH3 3E100-SE 1 845-932-30049	Da 100 a 160 nA ppm NH3	T90 < 60s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 0 ohm POL out. = +	< 5% @ 6 mesi
8553923221	SE-ELE-ST 0-l000ppm NH3-2Y SENSORE NH3 0-1000 ppm 2 ANNI CELLA NH3 3E1000-SE 1854-932-30049	Da 4 a 12 nA ppm NH3	T90 < 90s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 0 ohm POL out. = +	< 10% @ 6 mesi
8553923222	SE-ELE-ST 0-5000ppm N H3-2Y SENSOR E N H3 0-5000 ppm 2 ANNI CELLA NH3 3E5000-SE 1 858-931 -30049	Da 2 a 6 nA ppm NH3	T90 < 50s	-10 +40°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 0 ohm POL out. = +	< 10% @ 6 mesi
8553923223	SE-ELE-ST O-500ppm NH3-2Y SENSORE NH3 0-500 ppm CELLA NH3 3E500-SE 1850-932-30049	Da 20 a 50 nA ppm NH3	T90< 90s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 100 ohm POL out. = +	<5% @ 6 mesi
8553923224	SE-ELE-ST 0-100ppm NH3-2Y-NET SENSORE NH3 100ppm 2 ANNI CELLA NH3 NT-NH3	Da 70 a 130 nA ppm	T90 < 90s	-40 +50°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 33 ohm POL out. = +	< 2% @ 1 mese
8553923225	SE-ELE-ST 0-100ppm NH3-2Y-NET SENSORE NH3 1000ppm 2 ANNI CELLA NH3 NT-NH3	Da 28 a 52 nA ppm	T90 < 50s	-30 +50°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 33 ohm POL out. = +	< 2% @ 1 mese
8553923226	SE-ELE-CL 0-1000ppm NH3-2Y-NET SENSORE NH3 5000ppm 2 ANNI CELLA NH3 NT-NH3	Da 4 a 12 nA ppm	T90 < 120s	-30 +50°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 33 ohm POL out. = +	< 2% @ 1 mese

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v H2S (Idrogeno solforato Hydrogen Sulphide)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE RANGE E VITA	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT	DRIFT OPERATIVO
8553923240	SE-ELE-ST 0-100ppm H2S-2Y SENSORE N2S 0-100 ppm 2 ANNI CELLA H2S 4H/LM	Da 950 a 1450 nA ppm H2S	T90 < 30s	-40 +50°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 10 ohm POL out. = +	< 12% @ 6 mesi
8553923241	SE-ELE-ST 0-500ppm H2S-2Y SENSORE N2S 0-500 ppm 2 ANNI CELLA H2S 4H	Da 950 a 1450 nA ppm H2S	T90 < 30s	-40 +50°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 10 ohm POL out. = +	< 12% @ 6 mesi
8553923242	SE-ELE-ST 0-l00 ppm H2S-4Y-SE SENSORE H2S 0-100 ppm 4 ANNI CELLA H2S 3E100S 0145-134-30049	Da 600 a 900 nA ppm H2S	T90 < 30s	-10 +40°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 0 ohm POL out. = +	< 10% @ 6 mesi
8553923243	SE-ELE-ST 0-50ppm H2S-4Y-SE SENSOR H2S 0-50 ppm 4 ANNI CELLA H2S 2E50S 0141-124-30049	Da 300 a 460 nA ppm H2S	T90 < 30s	-40 +40°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 2 R = 0 ohm POL out. = +	< 10% @ 6 mesi
8553923244	SE-ELE-ST 0-100ppm H2S-2Y-EEV SENSOR H2S 0-100 ppm 2 ANNI CELLA H2S EC4-100 – H2S	Da 600 a 1000 nA ppm H2S	T90 < 35s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 0 ohm POL out. = +	< 2% @ 1 mese
8553923245	SE-ELE-ST 0-lOOppm H2S-2Y-NET SENSORE H2S 0-100 ppm 2 ANNI CELLA H2S NT-H2S-1	Da 550 a 850 nA ppm H2S	T90 < 20s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 10 ohm POL out. = +	< 5% @ 12 mesi
8553923246	SE-ELE-ST 0-l00 ppm H2S-2Y-AL SENSORE H2S 0-100 ppm 2 ANNI CELLA H2S-A1	Da 550 a 875 nA ppm H2S	T90 < 25s	-30 +50°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 10 ohm POL out. = +	< 4% @ 12 mesi
8553923247	SE-ELE-ST 0-50ppm H2S-2Y-AL SENSOR H2S 0-50 ppm 2 ANNI CELLA H2S-AH	Da 950 a 1400nA ppm H2S	T90 < 25s	-30 +50°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 10 ohm POL out. = +	< 4% @ 12 mesi
8553923248	SE-ELE-ST 0-100 ppm H2S -5Y-SDE SENSORE CO 0-100 ppm 5 ANNI COD. CELLA SEC H2S 100 4 series	Da 60 a 160 nA ppm H2S	T90 < 30s	-20 +60°C 15-90%RH	Pol = + Elet. = 3 R = 10 a 47 Ω POL out. = +	1% @ 1 mese

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v NO2 (Biossido d'azoto Nitric Dioxide)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE RANGE E VITA	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT	DRIFT OPERATIVO
8553923250	SE-ELE-ST 0-20 ppm NO2-2Y SENSORE NO2 0-20 ppm 2 ANNI CELLA NO2 4ND	Da 450 a 750 nA ppm NO2	T90 < 25s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = - Elet. = 3 R = 33 ohm POL out. = -	< 12% @ 6 mesi
8553923251	SE-ELE-ST 0-50 ppm NO2-2Y-SE SENSORE NO2 0-50 ppm 2 ANNI CELLA NO2 3E50 2241-032-30049	Da -160 a -240 nA ppm NO2	T90 < 30s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = - Elet. = 3 R = 47 ohm POL out. = -	< 30% @ 6 mesi
8553923252	SE-ELE-ST 0-20 ppm NO2-2Y-NET SENSORE NO2 0-20 ppm 2 ANNI CELLA NO2 NT-NO2	Da -450 a -750 nA ppm NO2	T90 < 25s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = - Elet. = 3 R = 10 ohm POL out. = +	< 12% @ 6 mesi
8553923253	SE-ELE-ST 0-20 ppm NO2-2Y-AL SENSORE NO2 0-20 ppm 2 ANNI CELLA NO2-A1	Da -300 a -400 nA ppm NO2	T90 < 25s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = - Elet. = 3 R = 33 ohm POL out. = +	< 24% @ 6 mesi
8553923254	SE-ELE-ST 0-20 ppm NO2-2Y-AL SENSORE NO2 0-20 ppm 2 ANNI CELLA EC4-20-NO2	Da -450 a -750 nA ppm NO2	T90 < 35s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = - Elet. = 3 R = 33 ohm POL out. = .	< 12% @ 6 mesi

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v NO (Ossido d'azoto Nitric Oxide)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE RANGE E VITA	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT	DRIFT OPERATIVO
8553923260	SE-ELE-ST 0-250 ppm NO-2Y SENSORE NO 0-250 ppm 2 ANNI CELLA NO 4NT	Da 320 a 480 nA ppm NO	T90 < 40s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol =+ 300mV Elet. = 3 R = 10 ohm POL out. = +	< 12% @ 6 mesi
8553923261	SE-ELE-ST 0-100 ppm NO-2Y-SE SENSORE NO 0-100 ppm 2 ANNI CELLA NO 3E100 1945-034-30049	Da 30 a 60 nA ppm NO	T90 < 20s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = +200mV Elet. = 3 R = 100 ohm POL out. = +	< 30% @ 6 mesi
8553923262	SE-ELE-ST 0-250 ppm NO-2Y-AL SENSORE NO2 0-250 ppm 2 ANNI CELLA NO-A1	Da 320 a 480 nA ppm NO	T90 < 45s	-30 +50°C 15-90%RH	Pol = - Elet. = 3 R = 10 a 47 POL out. = +	< 30% @ 6 mesi

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v SO2 (Biossido di zolfo Sulphur Dioxide)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE RANGE E VITA	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT	DRIFT OPERATIVO
8553923270	SE-ELE-ST 0-20 ppm SO2-2Y SENSORE SO2 0-20 ppm 2 ANNI CELLA SO2 4S	Da 400 a 600 nA ppm SO2	T90 < 75s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 10 ohm POL. = +	< 12% @ 6 mesi
8553923271	SE-ELE-ST 0-20 ppm SO2-2Y-AL SENSORE SO2 0-20 ppm 2 ANNI CELLA SO2-AF	Da 400 a 700 nA ppm SO2	T90 < 25s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 100 ohm POL. = +	< 12% @ 6 mesi
8553923272	SE-ELE-ST 0-250 ppm SO2-2Y-AL SENSORE SO2 0-2000 ppm 2 ANNI CELLA SO2-AE	Da 55 a 80 nA ppm SO2	T90 < 25s	-30 +50°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 10 a 47 Ω POL out. = +	< 12% @ 6 mesi

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v CL2 (Cloro - Chlorine)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE RANGE E VITA	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.	DRIFT OPERATIVO
8553923280	SE-ELE-ST 0-10 ppm CL2-2Y SENSORE NO 0-10 ppm 2 ANNI CELLA CL2 4CL	Da 450 a 750 nA ppm CL2	T90 < 60s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = Elet. = 3 R = 33 ohm POL. Out= -	< 12% @ 6 mesi
8553923281	SE-ELE-ST 0-10 ppm CL2-2Y-SE SENSORE CL2 0-10 ppm 2 ANNI CELLA CL2-3E10 0436-032-30049	Da -250 a -650 nA ppm CL2	T90 < 60s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = Elet. = 3 R = 0 ohm POL. Out= -	< 10% @ 6 mesi
8553923282	SE-ELE-ST 0-50 ppm CL2-2Y-SE SENSORE CL2 0-50 ppm 2 ANNI CELLA CL2-3E50 0441-032-30049	Da -250 a -650 nA ppm CL2	T90 < 60s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = Elet. = 3 R = 0 ohm POL. Out= -	< 10% @ 6 mesi
8553923283	SE-ELE-ST 0-20 ppm CL2-2Y-AL SENSORE CL2 0-20 ppm 2 ANNI CELLA CL2-A1	Da -350 a -650 nA ppm CL2	T90 < 40s	-30 +50°C 15-90%RH	Pol = Elet. = 3 R = 33 ohm POL. Out= -	< 24% @ 6 mesi

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v CLO2 (Biossido di cloro - Chlorine dioxide)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE RANGE E VITA	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.	DRIFT OPERATIVO
8553923290	SE-ELE-ST 0-1 ppm CLO2-2Y-SE SENSORE CLO2 0-1 ppm 2 ANNI CELLA CLO2 3E1 2731-031-30049	Da 400 a 800 nA ppm CLO2	T90 < 120s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = Elet. = 3 R = 0 ohm POL. out= -	< 10% @ 6 mesi
8553923291	SE-ELE-ST 0-1 ppm CLO2-2Y-SE SENSORE CLO2 0-1 ppm 2 ANNI CELLA EC4-1-ClO2	Da 380 a 540 nA ppm CLO2	T90 < 60s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = Elet. = 3 R = 100 ohm POL. out= -	< 5% @ 6 mesi

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v ETO C2H4O (Ossido d'etilene - Ethylene Oxide)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT	DRIFT OPERATIVO
8553923300	SE-ELE-ST 0-20 ppm ETO-2Y SENSORE ETO 0-20ppm 2 ANNI CELLA ETO 4ETO	Da 1400 a 2400 nA ppm C2H4O	T90 < 120s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = +300mV Elet. = 3 R = 10 ohm POL. out= +	< 5% @ 12 mesi
8553923302	SE-ELE-ST 0-100 ppm ETO-2Y SENSORE ETO 0-100 ppm 2 ANNI CELLA ETO 4ETO	Da 1600 a 3200 nA ppm C2H4O	T90 < 75s	-30 +50°C 15-90%RH	Pol = +300mV Elet. = 3 R =10 47 ohm POL. out= +	N.P.
8553923304	SE-ELE-ST 0-100 ppm ETO-2Y SENSORE ETO 0-100ppm 2 ANNI CELLA ETO EC4-100-ETO	Da 440 a 1080 nA ppm C2H4O	T90 < 45s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = +300mV Elet. = 3 R = ohm POL. out = +	< 12%@ 6 mesi
8553923305	SE-ELE-ST 0-1000 ppm ETO-2Y SENSOR ETO 0-1000 ppm 2 ANNI CELLA ETO EC4-1000-ETO	Da 10 a 36 nA ppm C2H4O	T90 < 45s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = +300mV Elet. = 3 R = ohm POL.out = +	< 12%@ 6 mesi

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v F2 (Fluoro – Fluorine)

CODICE SENSORE FINITO	**DESCRIZIONE**	**SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA**	**TEMPO DI RISPOSTA**	**RANGE AMBIENTE**	**POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.**	**DRIFT OPERATIVO**
8553923306	SE-ELE-ST 0-1 ppm F2-18M-SE SENSORE F2 0-1 ppm 18 MESI CELLA F2 3E1 1431-031-30049	Da 700 a 1300 nA ppm F2	T90 < 80s	-10 +40°C 15-90%RH	Pol = - Elet. = 3 R = 0 ohm POL. out = -	< 5% @ 1 mese

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v AsH3 (Arsina - Arsine)

CODICE SENSORE FINITO	**DESCRIZIONE**	**SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA**	**TEMPO DI RISPOSTA**	**RANGE AMBIENTE**	**POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.**	**DRIFT OPERATIVO**
8553923310	SE-ELE-ST 0-0,5 ppm AsH3 -18M-SE SENSORE AsH3 0-0,5 ppm 18 MESI CELLA AsH3 2E1 1 0731-021-30049	Da 340 a 800 nA ppm AsH3	T90 < 60s	-20 +40°C 20-90%RH	Pol = - Elet. = 2 R = 0 ohm POL. out = +	< 5% @ 6 mesi
8553923311	SE-ELE-ST 0-1 ppm AsH3 -18M-SE SENSORE AsH3 0-1 ppm 18 MESI CELLA AsH3 3E1 0731-031-30049	Da 950 a 1950 nA ppm AsH3	T90 < 30s	-20 +40°C 20-90%RH	Pol = - Elet. = 3 R = 0 ohm POL. out = +	< 5% @ 6 mesi
8553923312	SE-ELE-ST 0-1 ppm AsH3 -2Y-SE SENSORE AsH3 0-1 ppm 2 ANNI CELLA AsH3 3E1 LT 0731-337-30049	Da 950 a 1850 nA ppm AsH3	T90 < 30s	-20 +40°C 20-90%RH	Pol = - Elet. = 3 R = 1,5K ohm POL. out = +	< 5% @ 6 mesi

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v N2H4 (Idrazina- Hydrazine)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.	DRIFT OPERATIVO
8553923315	SE-ELE-ST 0-1 ppm N2H4-1Y-SE SENSORE N2H4 0-1 ppm 1 ANNO CELLA N2H4 2E1 2131-021-30049	Da 900 a 1500 nA ppm N2H4	T90 < 120s	-10 +40°C 20-95%RH	Pol = 0 Elet. = 2 R = 0 ohm POL. out = +	< 10% @ 6 mese

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v PH3 (Fosfina- Phosphine)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.	DRIFT OPERATIVO
8553923320	SE-ELE-ST 0-5 ppm PH3-2Y SENSORE PH3 0-5 ppm 2 ANNI CELLA PH3 4PH	Da 1400 a 2000 nA ppm PH3	T90 < 160s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = - Elet. = 3 R = 10 ohm POL. Out = +	< 12% @ 6 mesi
8553923321	SE-ELE-ST 0-5 ppm N2H4-2Y-FAST SENSORE PH3 0-5 ppm 2 ANNI CELLA PH3 4PH-FAST	Da 1400 a 2000 nA ppm PH3	T90 < 60s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = - Elet. = 3 R = 10 ohm POL. out = +	< 12% @ 6 mesi
8553923322	SE-ELE-ST 0-5 ppm -2Y-FAST SENSORE PH3 0-5 ppm 2 ANNI CELLA PH3 PH3 3E 5LT 0635-337-30049	Da 1800 a 2700 nA ppm PH3	T90 < 30s	-10 +50°C 10-95%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 1,5K ohm POL. out = +	< 5% @ 6 mesI
8553923323	SE-ELE-ST 0-20ppm-2Y-FAST SENSORE PH3 O-20 ppm 2 ANNI CELLA PH3 PH3 EC4-20-PH3	Da 800 a 2000 nA ppm PH3	T90 < 60s	-20 +50°C 15-90% RH	Pol = 0 Elet.=3 R= - ohm	< 12% @ 6 mesi
8553923324	SE-ELE-ST 0-1000 ppm-2Y-FAST SENS. PH3 O-1000 ppm 2 ANNI CELLA PH3 EC4-1000-PH3	Da 30 a 110 nA ppm PH3	T90 < 60s	-20 +50°C 15-90% RH	Pol = 0 Elet.=3 R= - ohm POL. out = +	< 12% @ 6 mesi
8553923325	SE-ELE-ST 0-10 ppm-2Y-FAST SENS. PH3 O-10 ppm 2 ANNI CELLA PH3 PH3-A1	Da 1000 a 15000 nA ppm PH3	T90 < 25s	-30 +50°C 20-90% RH	Pol = 0 Elet.=3 R=10 a 33 ohm POL. out = +	< 5% @ 6 mesi

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v -% v/v H2 (Idrogeno Hydrogen)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.	DRIFT OPERATIVO
8553923326	SE-ELE-ST 0-1000 ppm H2-2Y SENSORE H2 0-1000 ppm 2 ANNI CELLA 4HYT	Da 5 a 25 nA ppm H2	T90 < 90s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = - Elet. = 3 R = 10 ohm POL. Out = +	< 12% @ 6 mesi
8553923327	SE-ELE-ST 0-1 % v/v H2-2Y-SE SENSORE H2 0-1% v/v 2 ANNI CELLA H2 3E1% 0361-034-30049	Da 5 a 15 nA ppm H2	T90 < 70s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = - Elet. = 3 R = 10 ohm POL. out = +	< 10% @ 6 mesi
8553923328	SE-ELE-ST 0-4 % v/v H2-2Y-SE SENSORE H2 0-4% v/v 2 ANNI CELLA H2 3E4% 0364-034-30049	Da 0,5 a 1,5 nA ppm H2	T90 < 60s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = - Elet. = 3 R = 10 ohm POL. out = +	< 10% @ 6 mesi
8553923329	SE-ELE-ST 0-2% H2 -5Y-SDE SENSORE H2 0-2% H2 5 ANNI COD. CELLA SEC H2 4 series	Da 0,4 a 10 nA ppm H2	T90 < 60s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = + Elet. = 3 R = 10 a 47 Ω POL out. = +	10% @ 1 anno

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v HCL (Acido cloridrico Hydrogen Chloride)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.	DRIFT OPERATIVO
8553923330	SE-ELE-ST 0-30 ppm v/v HCL-HBr-2Y-SE SENSORE HCL-HBr 0-30 ppm 2 ANNI CELLA HCL-HBr 3E30 1139-034-30049	Da 80 a 200 nA ppm HCL o HBR	T90 < 70s	-20 +40°C 15-95%RH	Pol = +200 Elet. = 3 R = 100 ohm POL. out = +	< 18% @ 6 mese

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v HCN (Acido cianidrico Hydrogen Cyanide)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.	DRIFT OPERATIVO
8553923335	SE-ELE-ST 0-50 ppm HCN-2Y SENSORE H2 0-50 ppm 2 ANNI CELLA 4HN	Da 80 a 120 nA ppm HCN	T90 < 200s	-20 +50°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 10 ohm POL. out = +	< 12% @ 6 mese
8553923336	SE-ELE-ST 0-30ppm HCN-18M-SE SENSORE HCN 0-30ppm 18mesi CELLA HCN 3E30 1639-231-30049	Da 45 a 75 nA ppm HCN	T90 < 50s	-40 +40°C 15-95%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 0 ohm POL. out = +	< 30% @ 6 mese
8553923337	SE-ELE-ST 0-100 ppm HCN SENSORE HCN 0-100 ppm 1 ANNO CELLA HCN-A1	Da 65 a 90 nA ppm HCN	T90 < 45s	-30 +50°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R =10a33 ohm POL. out = +	N.D.

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v HF (Acido fluoridrico Hydrogen Fluoride)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.	DRIFT OPERATIVO
8553923340	SE-ELE-ST 0-10ppm HF-18M-SE SENSORE HCN 0-10ppm 18MESI CELLA HF 3E10SE 1336-932-30049	Da 200 a 400 nA ppm HF	T90 < 90s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = ohm POL. out = -	< 10% @ 6 mese

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v –Ozone

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.	DRIFT OPERATIVO
8553923345	SE-ELE-ST 0-1 ppm O3-18M-SE SENSORE O3 0-1 ppm 18 MESI CELLA 3E1 1531-031-30049	Da -1000 a -2000 nA ppm O3	T90 < 60s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 100 ohm POL. out = -	< 10% @ 6 mese
8553923346	SE-ELE-ST 0-1 ppm O3-18M- -F SENSORE O3 0-1 ppm 18 MESI CELLA 3E 1F 1531-231-30049	Da -300 a -600 nA ppm O3	T90 < 60s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 100 ohm POL. out = -	< 30% @ 6 mese

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v –Phosgene

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.	DRIFT OPERATIVO
8553923350	SE-ELE-ST 0-1 ppm COCL2-1 Y-SE SENSORE COCL2 0-1 ppm 1 anno CELLA COCL2 3E 1 1531-231-30049	Da 500 a 800 nA ppm COCL2	T90 < 120s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 0 ohm POL. out = +	< 5% @ 6 mese

SENSORI ELETTROCHIMICI ppm v/v –Silano/SiH4

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.	DRIFT OPERATIVO
8553923355	SE-ELE-ST 0-50 ppm SIH4-18M-SE SENSORE SIH4 0-50 ppm 18 Mesi CELLA SIH4 3E50 0941-337-30049	Da 80 a 200 nA ppm SIH4	T90 < 60s	-20 +40°C 15-90%RH	Pol = 0 Elet. = 3 R = 1,5 Kohm POL. out = +	< 5% @ 6 mese

SENSORI ELETTROCHIMICI mg/m3 – Tetrahydrothiophene / C4H8S

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.	DRIFT OPERATIVO
8553923360	SE-ELE-ST 0-50 mg/m3 C4H8S 18M-SE SENSORE C4H8S 0-50 mg/m3 18 Mesi CELLA THT 2345-034-14049	Da 90 a 190 nA mg/m3 THT	T90 < 30s	-10 +40°C 15-90%RH	Pol = +150mV Elet. = 3 R = 33 ohm POL. out = +	< 10% @ 6 mesi

SENSORI ELETTROCHIMICI mg/m3 –Mercaptano

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE	SEGNALE ELETTRICO IN USCITA CELLA	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	POLARIZZAZIONE E C.C. E R DI CARICO Polarità OUT.	DRIFT OPERATIVO
8553923362	SE-ELE-ST 0-14 ppm Mercaptano SENS Mercaptano 0-14 ppm 1 Anno CELLA TBM 2E 50 2441-021-14049	Da 3 a 8 nA mg/m3 TBM	T90 < 90s	-10 +40°C 10-95 %RH	Pol = 0 Elet. = 2 R = 0 ohm POL. out = +	< 10% @ 10 mesi

SENSORI CATALITICI MISURA % LIE E %v/v GAS COMBUSTIBILI GENERICI ALTA RESISTENZA AI VELENI VERSIONE ST (buona resistenza a siliconi, H2S)

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE RANGE E VITA	SEGNALE ELETTRICO OUT PELLISTOR	TEMPO DI RISPOSTA PELLISTOR	RANGE AMBIENTE	CORRENTE, TENSIONE E POTENZA MAX	DRIFT OPERATIVO
8553924331	SE-CAT ST VQ545ZD - SC-0-100% LIE / 0-5%v/v CH4 & G.C. MAX range 10% CH4 resistenza ai siliconi (atex)	Vout_min: 20mV x 1% CH4	T50 < 3s	-20 a +50°C 0-99%RH	Vn= 3.0 +/- 0.1 V I max = 80mA Pmax= 0,25W	Span: <1% segnale mese Zero: < 1% LEL mese
8553924333	SE-CAT ST VQ548ZB - SC-0-100% LIE / 0-5%v/v CH4 & G.C. MAX range 10% CH4 resistenza a vibrazioni, siliconi ed H2S (atex)	Vout_min: 30mV x 1% CH4	T90 < 15s	-20 a +40°C 0-99%RH	Vn= 3.3 +/- 0.1 V I max = 80mA Pmax= 0,25W	Span: <1% segnale mese Zero: < 1% LEL mese
8553924334	SE-CAT ST 4P90M - SC-0-100% LIE / 0-5%v/v CH4 & G.C. MAX range 10% CH4 resistenza a vibrazioni, siliconi ed H2S (atex)	Vout_min: 20mV x 1% CH4	T50 < 3s	-20 a +50°C 0-99%RH	Vn= 3.0 +/- 0.1 V I max = 80mA Pmax= 0,25W	Span: <1% segnale mese Zero: < 1% LEL mese
8553924337	SE-CAT ST NP30-Z - SC-0-100% LIE / 0-5%v/v CH4 & G.C. MAX range 10% CH4	Vout_min: 30mV x 1% CH4	T90 < 15s	-20 a +40°C 0-99%RH	Vn= 3.3 +/- 0.1 V I max = 80mA Pmax= 0,25W	Span: <5% segnale mese Zero: < 5% LEL mese

SENSORI CATALITICI MISURA % LIE E %v/v GAS COMBUSTIBILI CON ALTA SENSIBILITA' A SPECIFICI GAS VERSIONE ST

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE RANGE E VITA	SEGNALE ELETTRICO OUT PELLISTOR	TEMPO DI RISPOSTA PELLISTOR	RANGE AMBIENTE	CORRENTE, TENSIONE E POTENZA MAX	DRIFT OPERATIVO
8553924369	SE-CAT-ST VQ547TS - SC-0-10% LIE / 0-1,5%v/v NH3 & G.C Specifico x ammoniaca e jet-fue (atex)	Vout_min: 15mV x 1% NH3	-	-20 a +50°C 0-99%RH	Vn= 3.0 +/- 0.1 V I max = 50mA Pmax= 0,15W	Span: <1% segnale mese Zero: < 1% LEL mese

SENSORI A CONDUCIBILITA' TERMICA MISURA %v/v GAS VERSIONE ST

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE RANGE E VITA	SEGNALE ELETTRICO OUT PELLISTOR	TEMPO DI RISPOSTA PELLISTOR	RANGE AMBIENTE	CORRENTE, TENSIONE E POTENZA MAX	DRIFT OPERATIVO
8553924391	SE-CT-ST VQ546MR SC-0-100% v/v-gas 5Y SENSORE 0-100% v/v 5 ANNI	Vout_min: 1mV x 1% CH4		-20 a +50°C 0-99%RH	Vn= 4.25 +/- 0.1 V I max = 60mA Pmax= 0,25W	Span: <1% segnale mese Zero: < 1% v/v mese

SENSORI IR ST ppm % v/v e % LEL

CODICE SENSORE FINITO	DESCRIZIONE RANGE E VITA	SEGNALE ELETTRICO OUT	TEMPO DI RISPOSTA	RANGE AMBIENTE	CORRENTE, TENSIONE E POTENZA MAX	DRIFT OPERATIVO
8553924080	SE-IR-ST range 0-2%v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S. da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924082	SE-IR-ST range 0-100%v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S. da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924084	SE-IR-ST range 0-5%v/v CH4 Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S. da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924086	SE-IR-ST range 0-100%v/v CH4 Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S. da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924087	SE-IR-ST range 0-100%v/v Propano Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S. da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924088	SE-IR-ST range 0-2%v/v Propano Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S. da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924090	SE-IR-ST range 0-2%v/v Propilene Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S. da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924092	SE-IR-ST range 0-2%v/v Butano Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S. da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924094	SE-IR-ST range 0-2%v/v Pentano Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S. da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924095	SE-IR-ST range 0-1%v/v Esano Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S. da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924096	SE-IR-ST range 0-3%v/v Etilene Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S.da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924097	SE-IR-ST range 0-2%v/v Etano Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S.da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924098	SE-IR-ST range 0-2%v/v Ossido d'etilene CER. ATEX Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S.da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924099	SE-IR-ST range 0-5%v/v Etanolo Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S.da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924100	SE-IR-ST range 0-2,5 %v/v Bromuro di Metile Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S.da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924101	SE-IR-ST range 0-100 %v/v Bromuro di Metile Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S.da Vcc/2	T90 < 20 s	-20..+50°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris. 1% F.S. Max Drift: 15% F.S
8553924102	SE-IR-CL N range 0-5000ppm CO2 Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S.da Vcc/2	T90 < 60 s	-40..+60°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris.0,5 % F.S. Max Drift: 5% F.S
8553924103	SE-IR-CL N range 0-2% v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S.da Vcc/2	T90 < 60 s	-40..+60°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris.0,5 % F.S. Max Drift: 5% F.S
8553924104	SE-IR-CL N range 0-5% v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S.da Vcc/2	T90 < 60 s	-40..+60°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris.0,5 % F.S. Max Drift: 5% F.S
8553924105	SE-IR-CL N range 0-30% v/v CO2 Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S.da Vcc/2	T90 < 60 s	-40..+60°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris.0,5 % F.S. Max Drift: 5% F.S
8553924106	SE-IR-CL N range 0-100% LEL CH4 Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S.da Vcc/2	T90 < 30 s	-40..+60°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris.0,5 % F.S. Max Drift: 5% F.S
8553924107	SE-IR-CL N range 0-30% v/v CH4 Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S.da Vcc/2	T90 < 30 s	-40..+60°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris.0,5 % F.S. Max Drift: 5% F.S
8553924108	SE-IR-CL N range 0-100% LEL Propano Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S.da Vcc/2	T90 < 30 s	-40..+60°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris.0,5 % F.S. Max Drift: 5% F.S
8553924109	SE-IR-CL N range 0-30% v/v Propano Life > 5Y CER. ATEX	100mV F.S.da Vcc/2	T90 < 30 s	-40..+60°C 0-95% Rh	3 a 5V Pmax 425mW	Ris.0,5 % F.S. Max Drift:5% F.S

11.2. *Indicazioni poste sulle etichette dei sensori*

Sensor: STVQ41 Cod.: 8553924395	S.N.:	100320090	SICOR SICUREZZA COMPAGNIE RIUNITE	QC:	T.V.
Out Signal: 10 mV x 1000 ppm C3H8	BV:	2V Imax: 125 mA		Data:	10/03/09
Cylinder: EI3077 SIAD	Cert.:	8621/06		Signat.:	

Fig 27. Dati etichetta sensore ST.

I dati posti sull'etichetta del sensore hanno il seguente significato:

- Sensor: specificare il tipo di sensore comprensivo di codice SICOR
- S.N.: il numero di serie specificando nel numero i seguenti dati del giorno di fabbricazione:
- gg mm aaaa pp dove gg: è il giorno a due cifre mm è il mese a due cifre aaaa è l'anno a 4 cifre pp è il progressivo del giorno a due cifre.
- Output Signal: si indica il segnale rilevato come variazione in mV sul ponte con una specifica concentrazione di gas – CH4 per sensori catalitici – He per conducibilità termica – C3H8 VQ41 – 2% CO2 per sensori IR CO2.
- BV: è la tensione Vcc applicata al ponte resistivo o al sensore IR.
- QC: sono le iniziali di chi effettua il controllo qualità del prodotto.
- Data: è la data della prova effettuata con il gas di riferimento.
- Cylinder: è il campo per l'indicazione della sigla della bombola utilizzata per la prova.
- Cert.: è il campo per indicare il certificato di calibrazione della bombola.
- Signat.: è lo spazio per la firma dell'esecutore della calibrazione.

L'insieme delle informazioni costituiscono il certificato delle caratteristiche del sensore.

12. APPENDICE A Esempio del modulo di calibrazione

SICOR
SICUREZZA COMPAGNIE RIUNITE
SICOR S.p.A. Sede Comm. Amm.:
Via Pisacane N° 23/A 20016 Pero (MI) Italia
Tel. +39-023539041 - Fax +39-023539060
www.sicor-sureco.it - info@sicor-sureco.it

CERTIFICATO DI CALIBRAZIONE

Cliente:

Rapporto di assistenza n°:

Descrizione Strumento (1)	Campo di Misura (2)	Valore di zero (3)	Taratura di zero (4)	Valore di span (5)	Taratura di span (6)	Allarmi (7)						Succes. Tar. mesi (8)	Scad. Sensore (9)	Localizzazione strumento (10)	Note
						A1		A2		A3					
	U.M.:	L:	R:	L:	R:	Set:	Gas:	Set:	Gas:	Set:	Gas:				
	Range:	Gas:		Gas:		L:	R:	L:	R:	L:	R:				
	U.M.:	L:	R:	L:	R:	Set:	Gas:	Set:	Gas:	Set:	Gas:				
	Range:	Gas:		Gas:		L:	R:	L:	R:	L:	R:				
	U.M.:	L:	R:	L:	R:	Set:	Gas:	Set:	Gas:	Set:	Gas:				
	Range:	Gas:		Gas:		L:	R:	L:	R:	L:	R:				
	U.M.:	L:	R:	L:	R:	Set:	Gas:	Set:	Gas:	Set:	Gas:				
	Range:	Gas:		Gas:		L:	R:	L:	R:	L:	R:				
	U.M.:	L:	R:	L:	R:	Set:	Gas:	Set:	Gas:	Set:	Gas:				
	Range:	Gas:		Gas:		L:	R:	L:	R:	L:	R:				
	U.M.:	L:	R:	L:	R:	Set:	Gas:	Set:	Gas:	Set:	Gas:				
	Range:	Gas:		Gas:		L:	R:	L:	R:	L:	R:				
	U.M.:	L:	R:	L:	R:	Set:	Gas:	Set:	Gas:	Set:	Gas:				
	Range:	Gas:		Gas:		L:	R:	L:	R:	L:	R:				
	U.M.:	L:	R:	L:	R:	Set:	Gas:	Set:	Gas:	Set:	Gas:				
	Range:	Gas:		Gas:		L:	R:	L:	R:	L:	R:				
	U.M.:	L:	R:	L:	R:	Set:	Gas:	Set:	Gas:	Set:	Gas:				
	Range:	Gas:		Gas:		L:	R:	L:	R:	L:	R:				
	U.M.:	L:	R:	L:	R:	Set:	Gas:	Set:	Gas:	Set:	Gas:				
	Range:	Gas:		Gas:		L:	R:	L:	R:	L:	R:				
	U.M.:	L:	R:	L:	R:	Set:	Gas:	Set:	Gas:	Set:	Gas:				
	Range:	Gas:		Gas:		L:	R:	L:	R:	L:	R:				
	U.M.:	L:	R:	L:	R:	Set:	Gas:	Set:	Gas:	Set:	Gas:				
	Range:	Gas:		Gas:		L:	R:	L:	R:	L:	R:				

Data calibrazione: 15/09/2010 Il Collaudatore: Il Cliente:

MOD. 078TR rev. 2/10 pag. 1 di 2

Gas n°	Descrizione Gas di prova (11)	Metodo di prova(12)		Numero o lotto Bombola o Marca, modello, numero di matricola Analizzatore Portatile (13)	Certificato analisi bombola o certificato di taratura analizzatore (14)	Data (15)
		Bombola	Analiz. Port.			
Rif. Gas N° 1	Aria ambiente	☐	☐			
Rif. Gas N° 2		☐	☐			
Rif. Gas N° 3		☐	☐			
Rif. Gas N° 4		☐	☐			
Rif. Gas N° 5		☐	☐			
Rif. Gas N° 6		☐	☐			
Rif. Gas N° 7		☐	☐			
Rif. Gas N° 8		☐	☐			
Rif. Gas N° 9		☐	☐			
Rif. Gas N° 10		☐	☐			
Rif. Gas N° 11		☐	☐			
Rif. Gas N° 12		☐	☐			
Rif. Gas N° 13		☐	☐			
Rif. Gas N° 14		☐	☐			
Rif. Gas N° 15		☐	☐			
Rif. Gas N° 16		☐	☐			
Rif. Gas N° 17		☐	☐			
Rif. Gas N° 18		☐	☐			
Rif. Gas N° 19		☐	☐			
Rif. Gas N° 20		☐	☐			
Rif. Gas N° 21		☐	☐			
Rif. Gas N° 22		☐	☐			
Rif. Gas N° 23		☐	☐			
Rif. Gas N° 24		☐	☐			

Nota	Descrizione
Nota 1	Indicare la marca ed il modello e il n° di serie dello strumento da calibrare.
Nota 2	Indicare l'unità di misura della scala visualizzata (% v/v,ppm,%LIE, g/m3) ed il range minimo e massimo di scala (es. 0-100, 0-25, 30-300).
Nota 3	L: Indicare il valore letto dopo aver applicato il gas di riferimento per la taratura di zero prima della taratura (Il gas deve essere specificato nel campo Gas:)
Nota 4	R: Indicare OK per taratura eseguita correttamente con il valore di riferimento, SOK se è stato sostituito il sensore prima della calibrazione, MSOK se è stata sostituita o riparata l'elettronica prima della calibrazione, indicare KO se lo strumento risulta guasto e non si può riparare/sostituire.
Nota 5	L: Indicare il valore letto dopo aver applicato il gas di riferimento per la taratura di span prima della taratura (Il gas deve essere specificato nel campo Gas:)
Nota 6	R: Indicare OK per taratura eseguita correttamente con il valore di riferimento, SOK se è stato sostituito il sensore prima della calibrazione, MSOK se è stata sostituita o riparata l'elettronica prima della calibrazione, indicare KO se lo strumento risulta guasto e non si può riparare/sostituire.
Nota 7	Set: Indicare il valore dell'allarme impostato, Gas: indicare il riferimento del gas di prova, L: Indicare il valore misurato applicando il gas di prova, R: Indicare OK se l'allarme è intervenuto, SSOK se è intervenuto solo dopo una variazione della soglia, KO se vi è un guasto nella scehdea o nell'impianto.
Nota 8	Tempo previsto per la scadenza della calibrazione dello strumento (specificare anche l'unità di tempo es.: 6 mesi).
Nota 9	Ipotetico tempo di vita residua del sensore (vita dichiarata dal produttore - vita dall'installazione). Specificare anche l'unità di tempo (es. 1,5 anni).
Nota 10	Descrizione sommaria dell'ubicazione del sensore/scheda.
Nota 11	Indicare la miscela di gas o il gas puro da impiegare durante la calibrazione.
Nota 12	Metodo di prova della calibrazione, indicare con una crocetta sulla casella Bombola se si utilizza una bombola certifficata o indicare una crocetta sulla casella analizzatore portatile se si utilizza aria ambiente e la si verififca con un analizzatore portatile, non indicare nulla se in aria ambiente con sensore isolato con una protezione dall'aria ambiente.
Nota 13	Indicare il numero o il lotto della bombola o marca, modello, numero di matricola dell'analizzatore portatile.
Nota 14	Indicare il certificato di analisi della bombola o certificato di taratura dell'analizzatore.
Nota 15	Indicare la data del certifficato d'analisi della bombola e/o della taratura dello strumento portatile.

MOD. 07STR rev. 2/10 — pag. 2 di 2